



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“UTILIZACION DE ZERAMEC Y BOLDEMEC COMO  
PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN CUYES MEJORADOS  
DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del título:  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR:  
MAURICIO WLADIMIR CARBAJAL AREVALO.**

**Riobamba – Ecuador  
2015.**

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Manuel Euclides Zurita León.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 2 de julio de 2015.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a DIOS, por haberme guiado a lo largo de mis estudios y darme sabiduría para lograr culminar con éxito mi carrera.

Mi gratitud a la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, por haberme abierto sus puertas. A todos los profesores que han compartido sus conocimientos, con su gran don de gente han inculcado excelentes valores. Convirtiéndose de este modo a más de excelentes maestros en verdaderos amigos que me han impulsado siempre a seguir adelante.

De manera muy especial al Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Director de este trabajo de titulación, por brindarme su acertada guía en la elaboración de este trabajo, al Ing. M.C. Vicente Trujillo Asesor del trabajo de titulación, por haber sido un gran soporte.

A la distribuidora de Mundo Animal que me brindaron el apoyo particularmente al Ing. Cesar Hugo Burbano.

A mis, padres, maestros y amigos que fueron testigos de mis triunfos y fracasos.

Un Eterno Gracias a todos los que me ayudaron a ser un profesional.

**MAURICIO**

## **DEDICATORIA**

A Dios, verdadera fuente de inspiración, amor y sabiduría.

A mi padre que desde el cielo me ha bendecido todos los días, que gracias a él he podido cumplir con la meta final de hacerme profesional.

A mi madre Violeta Arevalo B, porque gracias a ella sé que la responsabilidad, se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo, persona importante en mi vida que me ha enseñado la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y afrontar con coraje y derribar miedos.

A mi hermana Adriana y familia, que siempre me brindaron el incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio y fuerza para empezar un nuevo día.

A mi esposa y hijo que orgullosamente lleva el nombre de su abuelito Vicente que han sido mi inspiración y apoyo para llegar al final.

A mis amigas(os), quienes se sumaron a mi vida para hacerme compañía con sus sonrisas de ánimo, porque a lo largo de la nuestra vida estudiantil aprendimos que nuestras diferencias se convierten en riqueza cuando existe respeto y verdadera amistad que hizo más llevadero el camino hasta el final.

**MAURICIO**

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	x
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. EL CUY</b>	<b>3</b>
1. <u>Generalidades.</u>	3
2. <u>Distribución y dispersión actual</u>	3
3. <u>Escala zoológica del cuy.</u>	4
4. <u>Tipos de cuyes</u>	4
a. Raza Perú	4
1) Origen	4
2) Adaptación	5
3) Descripción de la raza.	5
4) Parámetros productivos	5
5) Manejo reproductivo	6
<b>B. LA CRÍA DEL CUY PASO A PASO</b>	<b>6</b>
1. <u>Reproducción</u>	6
2. <u>Empadre</u>	7
3. <u>Gestación</u>	7
4. <u>Parto</u>	8
5. <u>Lactancia</u>	8
6. <u>Recria</u>	8
<b>C. VENTAJAS DE LA CRÍA DE CUYES TÉCNICAMENTE</b>	<b>9</b>
<b>D. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN</b>	<b>9</b>
1. <u>Tipos de alimentación</u>	10
a. En base a vegetales y pasto.	10
b. En base a Vegetales o pasto + balanceados.	10
c. En base a Balanceado + agua + VIT. C.	10
2. <u>Fisiología digestiva</u>	10

a. Ingestión	11
b. Digestión	11
c. Absorción	11
d. Motilidad	11
3. <u>Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal</u>	12
E. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y SU IMPORTANCIA	12
1. <u>Aqua</u>	14
a. Importancia del agua	14
b. Requerimientos	14
c. Cantidad necesaria	14
d. Fuentes de agua	14
e. Suministro	15
f. Deficiencia de Agua	15
2. <u>Hidratos de carbono</u>	15
3. <u>Proteína</u>	16
a. Importancia	16
b. Funciones	16
c. Cantidad necesaria	16
d. Deficiencia de proteínas	16
4. <u>Aminoácidos esenciales</u>	16
a. Isoleucina	16
b. Leucina:	17
c. Lisina	17
d. Metionina	17
e. Fenilalanina	17
f. Triptófano:	17
g. Treonina	17
h. Valina	18
5. <u>Fibra</u>	18
a. Fuente	18
6. <u>Energía</u>	18
a. Función	18
b. Cantidad necesaria	19
c. Fuentes de energía	19
d. Deficiencia de energía	19
7. <u>Grasa</u>	19
a. Importancia	19

b. Deficiencia de grasa	20
8. <u>Minerales</u>	20
a. Función	20
b. Deficiencia	20
9. <u>Vitaminas</u>	21
a. Vitamina C	21
b. Vitamina A	22
c. Vitamina D	22
d. Vitamina E	22
e. Vitamina K	23
f. Tiamina (B1)	23
g. Riboflavina (B2)	23
h. Niacina	23
i. Ácido fólico	23
j. Colina	24
k. Vitamina B12	24
F. IMPORTANCIA DE LA CARNE DE CUY	24
G. LOS PASTOS EN LA ALIMENTACION DE LOS CUYES	25
H. CUIDADO EN EL SUMINISTRO DE ALIMENTO	25
I. USO DE ENDETABOLICOS EN EL DESARROLLO DE CUYES	26
1. <u>Metabolismo</u>	26
2. <u>Anabolismo</u>	27
3. <u>Anabólico</u>	27
4. <u>Clasificación de los agentes anabólicos</u>	27
5. <u>Administración</u>	27
6. <u>Formulación</u>	28
7. <u>Uso y eficacia</u>	29
J. ZERAMEC	30
1. <u>Composición</u>	30
2. <u>Descripción</u>	30
3. <u>Indicaciones</u>	30
4. <u>Dosis</u>	30
5. <u>Ventajas</u>	31
6. <u>Advertencias</u>	31
7. <u>Presentación</u>	32
K. BOLDEMEC® L.A.	32
1. <u>Formulación</u>	32

2.	<u>Descripción</u>	32
3.	<u>Características</u>	33
4.	<u>Mecanismo de acción</u>	34
5.	<u>Indicaciones terapéuticas</u>	34
6.	<u>Especies de destino</u>	35
7.	<u>Vías de administración y dosificación</u>	36
8.	<u>Seguridad</u>	36
9.	<u>Periodo de retiro</u>	36
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	37
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	37
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	37
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	38
1.	<u>Materiales</u>	38
2.	<u>Equipos</u>	38
3.	<u>Instalaciones</u>	38
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	39
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	40
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	41
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	41
1.	<u>De campo</u>	41
2.	<u>Programa sanitario</u>	42
H.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	42
1.	<u>Peso inicial y final (g)</u>	42
2.	<u>Ganancia de peso (g)</u>	43
3.	<u>Consumo de alimento (g)</u>	43
4.	<u>Consumo de alfalfa</u>	43
5.	<u>Consumo total de alimento</u>	44
6.	<u>Conversión alimenticia</u>	44
7.	Peso a la canal	45
8.	<u>Rendimiento a la canal</u>	45
9.	<u>Mortalidad</u>	45
10.	<u>Beneficio costo</u>	45
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u>	46
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	46
1.	<u>Peso inicial, g.</u>	46
2.	<u>Peso a los 60 días</u>	46



3. <u>Peso a los 90 días.</u>	49
4. <u>Peso final. g.</u>	51
5. <u>Ganancia de peso. g</u>	53
6. <u>Consumo de concentrado. gms</u>	55
7. <u>Consumo de alfalfa. gms</u>	55
8. <u>Consumo total. gms</u>	55
9. <u>Conversión alimenticia. g</u>	56
10. <u>Mortalidad. %</u>	58
11. <u>Peso a la canal. g</u>	58
12. <u>Rendimiento a la canal. %</u>	59
B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DEL SEXO EN LA ETAPA CRECIMIENTO - ENGORDE.	61
1. <u>Peso inicial a los 60, 90 y final. %</u>	61
2. <u>Ganancia de peso. g</u>	64
3. <u>Consumo de concentrado. g</u>	68
4. <u>Consumo de alfalfa. g</u>	68
5. <u>Consumo total. g</u>	68
6. <u>Conversión alimenticia</u>	69
7. <u>Mortalidad. %</u>	69
8. <u>Peso a la canal</u>	71
9. <u>Rendimiento a la canal</u>	71
C. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA ETAPA CRECIMIENTO – ENGORDE, EN FUNCION DE LA INTERACCIÓN.	74
1. <u>Peso inicial, a los 60, 90 y final. g</u>	74
2. <u>Ganancia de peso. g</u>	76
3. <u>Consumo de concentrado. gms</u>	76
4. <u>Consumo de alfalfa. gms</u>	76
5. <u>Consumo total. gms.</u>	76
6. <u>Conversión alimenticia.</u>	77
7. <u>Peso a la canal. g.</u>	77
8. <u>Rendimiento a la canal. %</u>	77
D. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	77
V. <u>CONCLUSIONES.</u>	79
VI. <u>RECOMENDACIONES.</u>	80
VII. <u>LITERATURA CITADA.</u>	81
ANEXOS	

## RESUMEN

En la Unidad Productiva de Especies Menores de la ESPOCH, se evaluó la utilización de dos promotores de crecimiento (Zeramec y Boldemec), frente a un tratamiento testigo (Ivermectina), para la etapa de crecimiento – engorde, se contó con 96 cuyes destetados (48 machos y 48 hembras) de 30 días de edad y un peso promedio de 0,314 kg, bajo un DCA en arreglo combinatorio de dos factores donde el factor A lo conformaron los promotores de crecimiento y factor B el sexo por lo que se tuvo 3 tratamientos con 8 repeticiones y tamaño de la unidad experimental de dos animales. Determinándose que la aplicación de Zeramec mejoró el comportamiento productivo de los cuyes, registrándose diferencias altamente significativas, así para: el peso final (1251,81 g), ganancia de peso (941,97 g), conversión alimenticia (6,37), peso y rendimiento a la canal (996 g y 76,53 %). Por efecto del sexo los machos demostraron superioridad en relación a las hembras, peso final (1239,63 g), ganancia de peso (917,98 g), peso a la canal de 961g, rendimiento a la canal 74,8 %; a su vez demostraron ser más eficientes en la conversión alimenticia 6,59. El análisis económico determinó que al emplearse Zeramec, se alcanzó el mayor beneficio/costo (1,29); por lo que se sugiere emplear Zeramec ya que se tuvo una mejor eficiencia en los parámetros productivos y además se elevó la rentabilidad económica (29 %).

## ABSTRACT

In the Minor Species Production Unit ESPOCH, the use of two growth promoters (Zeramec and Boldomec) compared to a control treatment (Ivermectin) for the growth - fattening stage was evaluated; we had 96 guinea pigs weaned (48 males and 48 females) aged 30 days and an average weight of 0,314 kg., under a DCA in combinatorial array of two factors, where the factor A was made up of growth promoters and factor B sex-so we had 3 treatments with 8 repetitions and size of experimental unit of two animals. It was determined that the application of Zeramec improved growth performance of guinea pigs, highly significant differences were recorded as well for: final weight (1251.81 g), weight gain (941.97 g), feed conversion (6.37) weight and carcass yield (996 g, 76.53%). By effect of sex, males showed superiority over females, final weight (1239.63 g), weight gain (917.98 g), carcass weight 961 g, carcass yield 74.8%: at once they proved to be more efficient in feed conversion: 6.59. Economic analysis determined that when used Zeramec, the greatest benefit / cost ratio (1.29) was reached, so we suggest using Zeramec since better efficiency in production parameters and also economic profitability had got (29%).

## LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. ESCALA ZOOLOGICA.	4
2. PARAMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE LA RAZA PERU.	5
3. CLASIFICACIÓN DEL CUY POR SU ANATOMÍA GASTROINTESTINAL.	12
4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	12
5. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY CON RELACIÓN A OTRAS ESPECIES.	24
6. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES ANABÓLICOS	27
7. FORMULACION QUIMICA DE ZERAMEC.	30
8. FORMULACION QUIMICA DE BOLDEMEC.	31
9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.	37
10.ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	40
11.ESQUEMA DEL ADEVA.	41
12.COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	47
13.COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	62
14.COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR LA INTERACCIÓN DE LOS CUYES SEGUN EL SEXO BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	75
15.ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.	78

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº	Pág.
1. Peso a los 60 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	48
2. Peso a los 90 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	50
3. Peso a los 120 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	52
4. Ganancia de peso, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	54
5. Conversión alimenticia, puntos, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	57
6. Peso a la canal, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	59
7. Rendimiento a la canal, %, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.	60
8. Peso a los 60 días, g, por efecto del sexo del animal.	63
9. Peso a los 90 días, g, por efecto del sexo.	65
10. Peso final, g, por efecto de sexo.	66
11. Ganancia de peso, g, por efecto del sexo.	67
12. Conversión alimenticia, puntos, de acuerdo al sexo.	70
13. Peso a la canal, g, por efecto del sexo.	72
14. Rendimiento a la canal, %, por efecto del sexo.	73

## LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
2. Peso a los 30 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
3. Peso a los 60 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
4. Peso a los 90 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
5. Peso a los 120 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
6. Ganancia de peso, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
7. Consumo de alimento balanceado, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
8. Consumo de alimento alfalfa, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
9. Consumo total, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
10. Conversión alimenticia, (puntos), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
11. Mortalidad, (%), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.
12. Peso a la canal, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

13. Rendimiento a la canal, (%), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

## **I. INTRODUCCIÓN**

Actualmente en nuestro país la explotación de cuyes se está incrementando constituyéndose en una fuente de alimento para el ser humano, además un ingreso económico adicional para el sustento familiar.

En los últimos años la actividad cuyicula ha desarrollado un comportamiento sustentable que ha permitido atender la demanda interna pero hay un déficit con el mercado externo a través de la exportación. Hoy en día la carne de cuy es una alternativa para la alimentación por su alto contenido de proteína y baja cantidad de grasa.

"El cuy, (*Cavia porcellus*), como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico, cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta alimentaria de los sectores sociales de menores ingresos del país, puede constituirse en un elemento de gran importancia para contribuir a solucionar el hambre y la desnutrición en el Ecuador", por su alta contribución de proteína.

Se debe considerar que el sector cuyicula se está convirtiendo en una cadena agroindustrial involucrando varias fases productivas mediante asociaciones, corporaciones y proyectos financiados por las ONGS y los organismos gubernamentales correspondientes.

Tanto Zeramec como Boldemec son el resultado de un notable avance en la tecnología aplicada a la combinación de anabólicos y antiparasitarios, dejando atrás las antiguas prácticas de la colocación de implantes anabólicos comprimidos en el ganado, por ende es una alternativa para mejorar así su rendimiento zootécnico.

Los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne en los rumiantes, en menor escala en cerdos y en una escala muy limitada las aves. También son promotores eficaces del crecimiento en caballos y peces. Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo y la eficiencia de la conversión alimenticia.



La denominación endectabólico es un producto inyectable, que permite engordar y desparasitar los animales, gracias a una formulación equilibrada de un endectocida e implante líquido, no esteroide, con efecto anabólico (Yazwinski, T. A 2009).

El objetivo de zeramec es introducir los animales en un programa integral que asegure (las mermas clínicas y subclínicas a través del control de la presencia de parásitos y garantizar una mayor ganancia de peso, con un mejor aprovechamiento del forraje gracias al efecto anabólico de su formulación, por lo que en la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la influencia de dos promotores de crecimiento zeramec y boldemec en el desarrollo de cuyes peruanos mejorados.
- Identificar cuál de los productos comerciales produce mejores respuestas productivas en el crecimiento y engorde de cuyes peruanos mejorados.
- Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio / costo.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. EL CUY**

#### **1. Generalidades.**

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona de América del Sur que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. En el Ecuador, la crianza a nivel de pequeño criador, data de épocas ancestrales.

En este sistema de producción la productividad es baja debido a que no existe una tecnología de crianza apropiada. La mayor cantidad de cuyes, se hallan concentrados en las viviendas del sector rural de la sierra donde, en una primera aproximación realizada en 1986, se determinó una población de 10 654 560 cuyes, poco o nada mejorados (Villota M, 2004).

#### **2. Distribución y dispersión actual**

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia* (Herver P, 2002).

Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta (Herver P, 2002). .

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina (Herver P, 2002).

### 3. Escala zoológica del cuy.

En el siguiente cuadro 1, se describe la escala zoológica del cuy:

Cuadro 1: ESCALA ZOOLOÓGICA.

Reino:	Animal
Subreino:	Metazoarios
Tipo:	Cordado
Subtipo:	Vertebrados
Clase:	Mamíferos
Subclase:	Placentarios
Orden:	Roedor
Suborden:	Simplicidentado
Familia:	Caviidae
Género:	Cavia
Especie:	Porcellus
N.científico:	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Crianza y Comercialización de Cuyes (Salinas, 2002).

### 4. Tipos de cuyes

#### a. Raza Perú

##### 1) Origen

<http://www.somoscuyperu.com>. (2012), dice que, los cuyes de la raza Perú, provienen de ecotipos muestreados en la sierra norte del país, mediante selección en base a peso vivo individual. Mediante mejoramiento genético pudo formarse una raza precoz. La raza es originaria de Cajamarca, desarrollada en la costa central a una altitud de 250 m.s.n.m.

## 2) Adaptación

<http://www.somoscuyperu.com>. (2012), manifiesta la raza Perú ha demostrado su adaptación a los ecosistemas de costa y sierra, desde el nivel del mar hasta altitudes de 3500 m.s.n.m.

## 3) Descripción de la raza.

La raza Perú es una raza pesada, con desarrollo muscular marcado, es precoz y eficiente convertidora de alimento. El color de su capa es alazán con blanco, puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde al Tipo 1. Puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos. (<http://www.somoscuyperu.com>. 2012).

## 4) Parámetros productivos

A continuación se detallan en el cuadro 2, los parámetros de la raza Perú.

Cuadro 2. PARAMETROS REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS DE LA RAZA PERU.

Parámetro	Promedio
Fertilidad	95%
Tamaño de camada (1 <sup>er</sup> parto)	2.22 crías
Tamaño camada (4 partos)	2.61 crías
Empadre – parto	108 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post-parto	54.55%
W vivo nacimiento	176 gramos
W vivo al destete	326 gramos
W vivo a las 8 semanas en machos	1.041 gramos
Mortalidad (nacimiento)	4.2%
Mortalidad (lactancia)	8.6%
Mortalidad (recría)	2%

Fuente: <http://www.somoscuyperu.com>. (2012).

## 5) Manejo reproductivo

- Edad al empadre: Las hembras están aptas para la reproducción a los 56 días de edad y los machos sobre los 84 días. La relación de empadre es de 1 macho por 7 hembras en pozas de 1.5m<sup>2</sup>. (<http://www.inia.gob.pe> 2012).
- Sistema de empadre: El sistema de empadre es continuo, se mantienen las hembras en producción durante un año. La saca de las reproductoras se realiza concluido el cuarto parto. (<http://www.inia.gob.pe> 2012).
- <http://www.inia.gob.pe>. (2012), indica que por ser una raza pesada el periodo de gestación es más largo que el de otras líneas siendo su promedio 68 días. No es eficiente en su presentación post partum, sólo el 55 % lo presentan. Su tamaño de camada promedio al nacimiento es 2.61 crías/parto. El porcentaje de machos al nacimiento es 48.6 % Y de hembras es 51.4 %.
- Duración de la lactancia: En la costa la lactancia dura 2 semanas y en la sierra se desteta a las 3 semanas. (<http://www.inia.gob.pe> 2012).
- Área por animal y densidad en la recría: Con áreas de 0.0868 m<sup>2</sup> f animal se logran incrementos totales de 816 g en 7 semanas de recría, el incremento diario es 16.7 g/animal. La densidad de crianza es 9 o 10 cuyes machos. La recría alcanza 1,063 g de peso vivo. (<http://www.inia.gob.pe> 2012).
- Sistema de alimentación: Reciben una alimentación mixta, basada en forraje y un alimento balanceado con alto contenido de proteína y energía (18 % P y 2,800 a 3,000 Kcal de acuerdo a la estación). El consumo de materia seca es 6 % con relación a su peso vivo. (<http://www.inia.gob.pe>. 2012).

## B. LA CRÍA DEL CUY PASO A PASO

### 1. Reproducción

La reproducción consta de 3 momentos importantes, los mismos que son: Empadre, Gestación y Parto. (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

## **2. Empadre**

Cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir la hembra. En las hembras la edad optima de empadre es de 2.5 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida. Los machos deben iniciarse en la reproducción a los 3.5 meses, siendo esta la edad optima de empadre. ([http: //www.rmr-peru.com](http://www.rmr-peru.com). 2011).

El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. La densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión de manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes. En este proyecto, la relación de empadre que se maneja en reproducción es de 1 macho y 10 hembras (Núcleo de Empadre). ([http: //www.rmr-peru.com](http://www.rmr-peru.com). 2011).

## **3. Gestación**

El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas y media). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto. ([http: //www.rmr-peru.com](http://www.rmr-peru.com). 2011).

La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos. Para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto. ([http: //www.rmr-peru.com](http://www.rmr-peru.com). 2011).

#### **4. Parto**

Concluida la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas es en promedio 3 crías por madre. (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas. Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje al poco tiempo de nacidas. (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

#### **5. Lactancia**

La lactancia o lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (puede durar hasta 20 días en casos especiales; sin embargo, se recomiendan destetes precoces). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen, (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto (aprovechamiento del celo post-parto), (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

Un cuy nace pesando aproximadamente 125 gramos y deberá ser destetado a los 250 gramos, es decir una vez haya duplicado el peso con el que nació, (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

#### **6. Recría**

Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. Es esta etapa los cuyes destetados (macho y hembras) son llevados a espacios especiales por

un espacio de 10 a 15 días, hasta completar un peso de 400 - 450 gramos. A ese tiempo pueden ser sexados para luego ser llevados a espacios de engorde. (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

### **C. VENTAJAS DE LA CRIA DE CUYES TÉCNICAMENTE**

Teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos, (<http://www.rmr-peru.com>. 2011).

A diferencia de la crianza familiar, un manejo tecnificado del cuy puede llegar a triplicar la producción a partir de una mejora en la fertilidad de las reproductoras, una mayor supervivencia de las crías y una mejora en la alimentación para un rápido crecimiento y engorde, (Rico, E. Rivas, C. 2003).

### **D. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

En toda explotación pecuaria la alimentación es uno de los factores que mayor incidencia tiene en la productividad animal. Alimentar no es el hecho simplemente de administrar al cuy una cantidad de alimento con el fin de llenar su capacidad digestiva, sino administrarlo en cantidades adecuadas y con nutrientes suficientes que puedan satisfacer sus requerimientos; por esta razón la alimentación en los cuyes debe ser en base a una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades del cobayo. Cuando criamos técnicamente a los cobayos debemos administrar una ración basada en un 90% de forraje y 10% de concentrado. Al proporcionar pasto verde, estamos administrando proteínas, minerales, vitamina C, agua y la fibra suficiente para su digestibilidad, y al administrar concentrado, complementamos los requerimientos que el pasto verde no puede proporcionar, (Esquivel, J. 2004). Existen diferentes tipos de alimentación:



## 1. Tipos de alimentación

### a. En base a vegetales y pasto.

- Ventajas: Disponibilidad, liquidez.
- Limitaciones: No se cubren requerimientos, productividad baja. (Esquivel, J. 2004).

### b. En base a Vegetales o pasto + balanceados.

- Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.
- Limitaciones: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio. (Esquivel, J. 2004).

### c. En base a Balanceado + agua + VIT. C.

- Ventajas: Se cubren requerimientos, productividad y producción alta.
- Limitaciones: Mayor capital de trabajo, relación costo/precio. (Esquivel, J. 2004).

Pueden aplicarse en forma individual o alternada de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción. (Esquivel, J. 2004).

El cuy criollo exclusivamente con forrajes, es poco eficiente en su conversión alimenticia, que alcanza valores entre 18 y 24. El cuy mejorado explotado en sistemas de cría familiar –comerciales en los que se administra una alimentación mixta (forraje más suplemento) logra una conversión alimenticia de 6.5 a 8. (Esquivel, J. 2004).

## 2. Fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del

organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo (Chauca, L. 2007).

#### **a. Ingestión**

Alimentos llevados a la boca. (Chauca, L. 2007).

#### **b. Digestión**

Los alimentos son fragmentados en moléculas pequeñas para poder ser absorbidas a través de la membrana celular. Se realiza por acción de ácidos y enzimas específicas y en algunos casos, por acción microbiana. (Chauca, L. 2007).

#### **c. Absorción**

Las moléculas fragmentadas pasan por la membrana de las células intestinales a la sangre y a la linfa. (Chauca, L. 2007).

#### **d. Motilidad**

Movimiento realizado por la contracción de los músculos lisos que forman parte de la pared del tracto intestinal. (Chauca, L. 2007).

### 3. Clasificación del cuy por su anatomía gastrointestinal

Se detallara a continuación, (cuadro 3).

Cuadro 3. CLASIFICACIÓN DEL CUY POR SU ANATOMÍA GASTROINTESTINAL.

Clase	Especie	Hábito alimenticio
No rumiantes	Hámster, ratón.	Herbívoro selectivo
Fermentadores Postgástricos	Cuy	Herbívoro selectivo
Cecales	Conejo	Herbívoro

Fuente: Chauca, L. (2007).

### E. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES Y SU IMPORTANCIA

Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar de la gran capacidad de consumo del cuy. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos. (Lilian, D. 2010).

El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes nos permite elaborar raciones balanceadas (cuadro 4), que cubran estos requerimientos. (Lilian, D. 2010).

Cuadro 4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

Nutrientes	Concentración en la dieta
Proteína	18 - 20 %
Energía digestible	3000.0 kcal/kg
Fibra	10 %
Aminoácidos	
Arginina	1.2 %

---

Histidina	0.35 %
Isoleucina	0.60 %
Leucina	1.08 %
Lisina	0.84 %
Metionina	0.60 %
Treonina	0.60 %
Triptófano	0.18 %
Valina	0.84 %
Minerales	
Calcio	0.8 – 1 %
Fósforo	0.4 – 0.7 %
Magnesio	0.1 – 0.3 %
Potasio	0.5 – 1.4 %
Zinc	20 mg/kg
Manganeso	40 mg/kg
Cobre	6 mg/kg
Hierro	50.0 mg/kg
Selenio	0.1 mg/kg
Cromo	0.6 mg/kg
Yodo	1.0 mg/kg
Vitaminas	
Vitamina A	1000 UI/kg
Vitamina D	7.0 UI/kg
Vitamina E	50.0 UI/kg
Vitamina K	5 mg/kg
Vitamina C	200 mg/kg
Tiamina	5 mg/kg
Piridoxina	3 mg/kg
Ácido pantoténico	20 mg/kg
Biotina	0.3 mg/kg
Ácido fólico	4.0 mg/kg
Vitamina B12	10 mg/kg
Colina	1.0 mg/kg

---

Fuente: NRC. (1995).

## **1. Agua**

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 al 70% del organismo animal (Chauca, L. 2007).

### **a. Importancia del agua**

Chauca, L. (2007), señala que con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, así como mayor peso de las madres al parto. En los cuyes en recría el suministro de agua no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento, pero sí mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva.

### **b. Requerimientos**

Dependen del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad y tipo de alimento ingerido, temperatura y humedad ambientales, nutrientes consumidos, y lactación. (INIA, 2005).

### **c. Cantidad necesaria**

Los cuyes de recría requieren entre 50 y 100 ml de agua por día. Este requerimiento puede incrementarse hasta más de 250 ml si no reciben forraje verde y si el clima supera temperaturas de 30° C (INIA, 2005).

Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos (INIA, 2005).

### **d. Fuentes de agua**

El animal obtiene el agua de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: el agua de

bebida que se le proporciona a discreción, agua contenida como humedad en los alimentos y el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Chauca, L. 2007).

#### **e. Suministro**

La forma de suministro de agua es en bebederos con capacidad de 250 ml, los cuales pueden ser bebederos automáticos instalados en red, bebederos de cerámica, inoxidable o de plástico (Burzi, F. 2004).

#### **f. Deficiencia de Agua**

Cuando reciben forraje restringido, el agua que consumen a través de éste, en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas y el porcentaje de mortalidad se incrementa significativamente al no recibir suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de cría (Revollo, K. 2010).

### **2. Hidratos de carbono**

Los hidratos de carbono que se utilizan provienen del reino vegetal, éstos tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse fácilmente en el organismo del cuy. Entre los principales alimentos que contienen abundante hidratos de carbono, se tiene la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, etc. Entre los subproductos, la melaza que se encuentra en cantidades abundantes en nuestro medio, siendo de bajo costo, (Martínez, B. 2000).

En los cuyes por su fisiología digestiva, la melaza puede intervenir del 10 al 30 % en la composición de la ración, cantidades mayores pueden causar disturbios digestivos, como enteritis y diarrea (Martínez, B. 2000).

### **3. Proteína**

#### **a. Importancia**

Es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico (Chauca, L. 2007).

#### **b. Funciones**

Enzimáticas en todo el proceso metabólico y defensivas. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y cascos). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne) (Revollo, K. 2010).

#### **c. Cantidad necesaria**

La NRC señala que el nivel debe ser de 20% de proteínas, para todos, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Chauca, L. 2007).

#### **d. Deficiencia de proteínas**

Da lugar a menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, descenso en la producción de leche, infertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento (Burzi, F. 2004)

### **4. Aminoácidos esenciales**

#### **a. Isoleucina**

Función: Junto con la L-Leucina y la Hormona del Crecimiento intervienen en la formación y reparación del tejido muscular (Chauca, L. 2007).

**b. Leucina:**

Función: Junto con la L-Isoleucina y la Hormona del Crecimiento (HGH) interviene con la formación y reparación del tejido muscular (Chauca, L. 2007).

**c. Lisina**

Función: Es uno de los más importantes. Aminoácidos porque, en asociación con varios aminoácidos más, interviene en diversas funciones, incluyendo el crecimiento, reparación de tejidos, anticuerpos del sistema inmunológico y síntesis de hormonas (Chauca, L. 2007).

**d. Metionina**

Función: Colabora en la síntesis de proteínas y constituye el principal limitante en las proteínas de la dieta. El aminoácido limitante determina el porcentaje de alimento que va a utilizarse a nivel celular (Chauca, L. 2007).

**e. Fenilalanina**

Función: Interviene en la producción del Colágeno, fundamentalmente en la estructura de la piel y el tejido conectivo, y también en la formación de diversas neurohormonas (Chauca, L. 2007).

**f. Triptófano:**

Función: Está implicado en el crecimiento y en la producción hormonal, especialmente en la función de las glándulas de secreción adrenal. También interviene en la síntesis de la serotonina, neurohormona involucrada en la relajación y el sueño (Chauca, L. 2007).

**g. Treonina**

Función: Junto con la con la L-Metionina y el ácido Aspártico ayuda al hígado en



sus funciones generales de desintoxicación (Chauca, L. 2007).

#### **h. Valina**

Función: Estimula el crecimiento y reparación de los tejidos, el mantenimiento de diversos sistemas y balance de nitrógeno (Chauca, L. 2007).

### **5. Fibra**

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Burzi, F. 2004).

#### **a. Fuente**

El aporte de fibra está dado por el consumo de los forrajes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18%, (Chauca, L. 2007).

### **6. Energía**

Es otro factor esencial para los procesos vitales de los cuyes. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental, (Burzi, F. 2004).

#### **a. Función**

La energía está requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y

producción, (Revollo, K. 2010).

#### **b. Cantidad necesaria**

El NRC. (1995), sugiere un nivel de energía digestible de 3000 kcal/kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética (Burzi, F. 2004).

#### **c. Fuentes de energía**

Proveen energía, carbohidratos, lípidos. Los carbohidratos obtenidos de alimentos de origen vegetal fibrosos y no fibrosos son los que aportan más energía. Por lo tanto, los hidratos de carbono que se utilizan provienen principalmente del reino vegetal, que tienen la propiedad de fermentarse y asimilarse fácilmente en el organismo del cuy. Entre los principales alimentos que contienen abundante hidrato de carbono, tenemos la caña de azúcar, la remolacha azucarera, la zanahoria, los forrajes verdes, etc. (Revollo, K. 2010).

#### **d. Deficiencia de energía**

Disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía. Además, el animal puede ser afectado en alguna de sus funciones vitales y por último puede morir (Cruz, N. 2010)

### **7. Grasa**

#### **a. Importancia**

Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenadas por mucho

tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo; por lo tanto al preparar concentrados en los que se utiliza grasa de origen animal, es necesario emplear antioxidantes (Esquivel, J. 2004).

#### **b. Deficiencia de grasa**

Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g /kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis (Cedeño, A. y Jaramillo, A. 2008).

### **8. Minerales**

Los minerales juegan un papel muy importante en la composición de una ración para cobayos ya que estos son indispensables para el buen desarrollo del animal, tal es así que el Ca el P y la vitamina D, participan directamente en la formación del sistema óseo del cuy (Esquivel, J. 2004).

#### **a. Función**

Los minerales cumplen importantísimas funciones en el organismo de los animales, a más de formar huesos y dientes regulan la fisiología del animal. Así conocemos que los minerales intervienen en las fases de crecimiento, reproducción, etc. (Esquivel, J. 2004).

#### **b. Deficiencia**

La falta de minerales ocasiona trastornos como alteración del apetito, roído de la madera e ingestión de tierra, pérdida de apetito, huesos frágiles, desproporción

articular, arrastre del tren posterior, crecimiento pobre, tamaño reducido de camada, abortos o nacidos muertos, postura anormal y lesiones en la piel (Esquivel, J. 2004).

## **9. Vitaminas**

Las vitaminas son requeridas en muy pequeñas cantidades para el mantenimiento de la salud y para el crecimiento y reproducción normal pero deben ser suministradas desde el exterior. Al igual que en otras especies animales las vitaminas esenciales son las mismas exceptuando la vitamina C debido a deficiencia genética una enzima necesaria para la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. Se cree que la vitamina C es necesaria para la formación y sostenimiento sustancias que contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos. Contribuye asimismo a la protección del organismo contra sustancias tóxicas (Revollo, K. 2010).

### **a. Vitamina C**

Los requerimientos de vitamina C en el cuy según investigadores, varía desde 0,5mg por día, por lo cual si nosotros administramos forraje verde vamos a cubrir los requerimientos del animal y no vamos a necesitar colocar vitamina C en el concentrado o en el agua y evitaremos molestias y gastos infructuosos (Esquivel, J. 2004).

La carencia produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte. Los síntomas son crecimiento pobre, inflamación de las articulaciones y parálisis del tren posterior. Presentan modificaciones en los huesos y dientes. Internamente presentan hemorragias y congestión pulmonar (Esquivel, J. 2004).

Las fuentes de vitamina C son, Forraje verde, alfalfa, trébol, rey grass, vicia, kikuyo, gramalote, hortalizas, lechuga, col, hoja de plátano, zanahorias, cáscara de plátano, pasto elefante, soya forrajera, y alimentos de base seca, restos de cosecha cereales, raciones concentradas. En cereales, pastos verdes y afrecho de trigo. En

los concentrados proteicos de origen vegetal los granos de cereales enteros, alfalfa, salvado de trigo, melaza de caña de azúcar, algodón, maní, soya, trigo, aceite de hígado de bacalao y pescados en general (Esquivel, J. 2004).

Los requerimientos de vitamina C en el cuy según investigadores, varía desde 0,5mg por día, por lo cual si nosotros administramos forraje verde vamos a cubrir los requerimientos del animal y no vamos a necesitar colocar vitamina C en el concentrado o en el agua y evitaremos molestias y gastos infructuosos (Esquivel, J. 2004).

#### **b. Vitamina A**

Es fundamental en la alimentación de los cuyes su deficiencia causa retardo en el crecimiento, ceguera y muerte, por el hábito de estos animales de consumir pastos se suplen los requerimientos, por la libre alimentación de carotenos. Los requerimientos de estas vitaminas aún no han sido determinados. El sitio de mayor absorción de Vit. A es a través del intestino delgado. La ingestión diaria de 2mg de Vit. A/ kilo de peso vivo, (Cedeño, A. y Jaramillo, A. 2008).

#### **c. Vitamina D**

Los cuyes jóvenes no parecen requerir esta vitamina, si la ración calcio/fosforo en la dieta es satisfactoria. El cuy requiere Vit. D para un buen aprovechamiento de calcio y fosforo. Los pastos son pobres en estas vitaminas, siendo necesario suplementar la dieta con una mezcla vitamínica. La deficiencia de esta vitamina puede causar raquitismo, (Cedeño, A. y Jaramillo, A. 2008).

#### **d. Vitamina E**

La reproducción es muy afectada por falta de esta vitamina se ha demostrado que 3mg/día son necesarios para las primerizas, en adultos esta necesidad se reduce. Una deficiencia de Vit. D produce distrofia de los músculos voluntarios y en algunos casos lesiones en musculo cardiaco, lo que puede llevar al animal a la muerte repentina, (Cedeño, A. y Jaramillo, A. 2008).

**e. Vitamina K**

Se considera que un aporte de 2mg/ kg de ración parece ser adecuado para la reproducción en la primera generación, pero en las siguientes los recién nacidos pueden nacer muertos o morir después debido a una hemorragia generalizada. Es necesario para la reproducción ya que su deficiencia durante la preñez causa partos con cría muertos o muerte de las crías al nacer como consecuencia de hemorragias subcutáneas, musculares y cerebrales, se recomienda 50 mg de vitamina K/ kg de ración, (Cedeño, A. y Jaramillo, A. 2003).

**f. Tiamina (B1)**

La deficiencia de tiamina ocasiona emaciación, temblor, posición encogida y una tendencia a retraer la cabeza en los estados finales, no encontrando grasa alrededor de los órganos de estos animales. Los requerimientos fluctúan entre 0,6- 0,8 mg (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

**g. Riboflavina (B2)**

La deficiencia produce un retardo en el crecimiento, pelaje áspero, palidez de los miembros, nariz orejas y alguna veces la muerte. Una dosis de 0,3 mg /kg de ración son suficientes (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

**h. Niacina**

Con una deficiencia de niacina se produce crecimiento retardo, anorexia, diarrea, baja concentración de hemoglobina y hematocrito en la sangre (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

**i. Ácido fólico**

Es un nutriente esencial en la dieta de los cuyes. La deficiencia en los animales jóvenes produce un retardo en el crecimiento, pérdida gradual del apetito y actividad, debilidad, tendencia a la diarrea, salivación profusa en los últimos

estados, convulsión y muerte (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

#### **j. Colina**

La suplementación de colina en la dieta normal de los cuyes es importante. Su deficiencia produce retardo en el crecimiento, debilidad muscular y disminución de la concentración de glóbulos rojos (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

#### **k. Vitamina B12**

Los requerimientos de esta vitamina parece que son satisfactorios por la síntesis bacteriana del tracto gastrointestinal, siempre que sea administrada pequeña cantidad de cobalto en la dieta. Se calcula que la ración debe contener de 4 – 6,5 mg de vitamina B12/kg (Cedeño A, Jaramillo A, 2008).

### **F. IMPORTANCIA DE LA CARNE DE CUY**

La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas (cuadro 5), como 20.3 % de proteína y 7.41% de grasa. El peso promedio comercial de las carcasas llega a 800 g.

**Cuadro 5. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY CON RELACIÓN A OTRAS ESPECIES.**

E. Animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	58.0	17.5	21.8	1.0
Ovino	50.6	16.4	31.1	1.0
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: cuyperuanoblogspot.com. (2009).

Como se puede observar en el cuadro la especie animal que mayor cantidad de proteína tiene en su carne es el cobayo con (20.3), seguido de la carne de ave (18.3%) y vacuno (17.5%), (Chauca, L. 2007).

La carne de cobayo tiene el menor porcentaje de grasa (7.8%) en relación a la carne de cerdo (37.3%) y ovino (31.1%) que son especies que presentan un alto contenido de grasa, (Chauca, L. 2007).

## **G. LOS PASTOS EN LA ALIMENTACION DE LOS CUYES**

Ya se indicó que el 90% de la alimentación del cuy está fundamentado en forraje verde, por cuanto a través de éste proporcionamos al animal nutriente, agua y vitamina C, el 10% restante está formado por el sobrealimento o concentrado. La base de la alimentación del cuy constituye indudablemente en forraje verde fresco en 80%, principalmente la alfalfa (*Medicago sativa*), u otros pastos cultivados, tales como rey grass, sorgo forrajero, pasto elefante, gramalote, etc. Un animal en crecimiento debe consumir entre 160 a 200gr de forraje verde/día. Cuando se utilizan pastos es importante hacer una mezcla de gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes (Vergara, R. 2008).

## **H. CUIDADO EN EL SUMINISTRO DE ALIMENTO**

Debe dotarse el alimento por lo menos dos veces al día de 30 – 40% del consumo diario en la mañana y en la tarde el 60 – 70% restante, si se efectúa dotación de concentrado debe hacerse en la mañana como primer alimento y luego el forraje, (Revollo, K. 2010).

Al reemplazar un alimento por otro debe siempre procederse en forma paulatina ya que un cambio brusco ocasionaría disturbios digestivos y muerte, siendo más sensibles los cuyes recién nacidos y lactantes (Esquivel, J. 2004).

La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al atardecer, o entre la dotación de concentrado y forraje (alimentación mixta), el agua debe ser fresca y libre de contaminación, (Revollo, K. 2010).

El pasto utilizado para los cuyes no debe ser pastoreado por otros animales, con el fin de evitar contaminaciones, (Revollo, K. 2010).



El suministro de forraje no debe realizarse en forma inmediata al corte porque puede producir problemas digestivos (timpanismo) en los cuyes, por tanto debe orearse el forraje en la sombra por lo menos dos horas, (Revollo, K. 2010).

## **I. USO DE ENDETABOLICOS EN EL DESARROLLO DE CUYES**

La denominación anabólico debe distinguirse desde dos puntos de vista: el terapéutico y el de producción. La denominación anabólico desde el punto de vista fisiológico - terapéutico es un esteroide, un derivado de la testosterona, con gran capacidad androgénica. Para el especialista en producción animal el término anabólico difiere un poco de la definición anterior, un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, no importa su origen (Serrano, V. 2005)

Según Cardona, I. (2006), un anabólico puede definirse como cualquier agente que afecte la función metabólica del animal, aumentando la sedimentación de proteínas.

Lowy, M. et al. (2003), menciona a las hormonas anabólicas como aquellas que afectan las funciones metabólicas para incrementar la producción de proteína; las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides); masculinas (andrógenos); femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional.

Los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a un aumento de peso (Cardona, I. 2006).

### **1. Metabolismo**

Es el conjunto de reacciones bioquímicas que ocurren en el organismo de los seres vivos, estas son determinadas por el efecto logrado; considerándose de tipo anabólico y/o catabólico. Se incluyen los procesos de digestión de los alimentos, respiración y regulación de temperatura (Heitzman, R. 2003).

## 2. Anabolismo

Se define como las reacciones metabólicas de creación y reposición de tejidos y sus reservas (Heitzman, R. 2003).

## 3. Anabólico

Existen diferentes definiciones entre las cuales podemos citar:

Cualquier agente que afecte la función metabólica del animal aumentando la formación de proteínas (Heitzman, R. 2003).

Toda sustancia capaz de mejorar el balance de nitrógeno aumentando la acumulación de proteína en el animal (Heitzman, R. 2003).

## 4. Clasificación de los agentes anabólicos

Menciona Valencia, J. (2005), que la clasificación de los anabólicos es la siguiente, (cuadro 6):

Cuadro 6. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES ANABÓLICOS.

Categorías	Sustancias químicas
Estíbenos	*Dietilelbestrol
	*Hexestrol
	*Dienestrol
Compuestos Naturales	*17 $\beta$ estradiol
	*Testosterona
	*Progesterona
Xenobióticos no estilbenos	*Acetato de Melengestrol
	*Zeranol
	*Acetato de trembolona

Fuente: Valencia, J. (2005).

## **5. Administración**

Los agentes anabólicos pueden administrarse por vía oral o parentalmente. Se dan oralmente a los cerdos como aditivos del alimento y ésta será la vía a escoger si se tiene cría intensiva de peces. Los anabólicos se administran como implantes subcutáneos en bovinos, borregos y aves, o inyectados como soluciones oleosas en caballos y en algunas terneras. Los anabólicos utilizados en soluciones oleosas para ser administrados por vía parental tienen la desventaja que su acción es corta y generalmente solo se administran a animales domésticos por razones terapéuticas. Es más generalizado para fines de producción animal en ganado de carne los implantes subcutáneos en la base de la oreja, y deben estar sujetos a una época de retracción o con dosis específicas. (Isaza, G. y González, J. 2005).

Los implantes subcutáneos se han presentado tradicionalmente en forma de tabletas comprimidas. Existen también implantes de caucho siliconado rodeado por una capa también del mismo caucho, que contiene la hormona en forma molecular. Esta mezcla de caucho siliconado proporciona al implante integridad estructural que previene la posibilidad de que se fragmente. La duración de cada implante puede variar entre 90-100 días o hasta 200-400 días siendo el de mayor duración los pellets. Los implantes de caucho siliconado tienen mayor duración debido a su liberación controlada de la hormona. (Cardona, I. 2006).

## **6. Formulación**

Esta deberá permitir la absorción de una dosis efectiva durante un largo periodo. Esto se consigue mejor con implantes subcutáneos, o administrados por vía oral como aditivos de los alimentos suministrados diariamente. La duración de la absorción es más larga en animales que reciben implantes que en aquellos a los que se les inyecta intramuscularmente. (Heitzman, R. 2003)

Cuando se va a utilizar sustancias anabólicas hay que tener en cuenta: distinción entre productos naturales y sintéticos en lo que se refiere a la regulación así como entre categorías determinadas por los distintos grados de riesgos y factores de tolerancia, relacionados con el metabolismo de cada sustancia en el organismo

receptor (Isaza, G. y González, J. 2005)

## **7. Uso y eficacia**

Los agentes anabólicos se usan principalmente para mejorar la producción de carne en los rumiantes, en menor escala en cerdos y en una escala muy limitada las aves. También son promotores eficaces del crecimiento en caballos y peces. Los agentes anabólicos utilizados en rumiantes aumentan la ganancia de peso vivo y la eficiencia de la conversión. Sin embargo, en aves los agentes anabólicos se utilizan para castración química, en tanto que en cerdos la acción principal de los agentes anabólicos es la de mejorar el tejido muscular magro contenido en la canal y reducir el contenido de grasa indeseable. (Heitzman, R. 2003).

Los niveles de crecimiento en novillos, se obtiene suministrando agentes anabólicos de carácter estrógenos y andrógenos, dando la combinación de los mismos, resultados en un ritmo de crecimiento máximo. El estradiol y la progesterona son muy efectivos también. En novillas y vacas de desecho los mejores resultados obtenidos se han producido mediante el suministro de andrógenos solos o combinados con estrógenos. En el caso de los toros la mejor hormona esteroide se puede utilizar para el incremento en el ritmo de desarrollo del estrógeno o la asociación de estrógeno andrógeno. (Cardona, I. 2006).

Cuando el estilbestrol se incorpora a la ración las ganancias en peso vivo se pueden estimar hasta en un 30%, cuando se usan raciones de engorda con alto contenido de granos; pero cuando las raciones son de forraje de alta calidad y no granos los bovinos ganan de 10 a 15% de peso vivo con mayor rapidez y los costos de alimentación se reducen del 10 al 20%. (Diggins, R. 2000).

## **J. ZERAMEC**

### **1. Composición**

Cada ml, contiene (cuadro 7):

Cuadro 7. FORMULACION QUIMICA DE ZERAMEC.

Principio activo	Composición
Zeranol	10 mg
Ivermectina	10 mg
Excipientes c.s.p	1.0 ml

Fuente: [www.virbac.co](http://www.virbac.co) (2010).

### **2. Descripción**

Zeramec® es una combinación única inyectable de un antiparasitario interno y externo con un anabólico NO hormonal con efecto prolongado de 90 días en una sola aplicación (<http://www.virbac.co>, 2010).

### **3. Indicaciones**

Como promotor del crecimiento y optimizador de la eficiencia alimenticia por su efecto anabólico no hormonal, además del tratamiento y control para ectoparásitos y endoparásitos. Indicado en novillos y becerros de todas las edades, animales de engorde en pastoreo y vacas de desecho. Indicado para un manejo poblacional de los bovinos cuando se busca incrementar el coeficiente de ganancia de peso por medio de un control de parásitos y de un aumento de la eficiencia en la conversión alimenticia. Mejora las ganancias de peso en cerdos ahorrando 15 a 20 días de concentrado al finalizar la ceba (<http://www.virbac.co>, 2010).

### **4. Dosis**

Bovinos: Aplicar 1 ml, por cada 50 Kg de peso ([www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

Vías de administración

Subcutánea ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

Periodo de retiro

En ganado de carne no utilizar el producto 28 días antes del sacrificio de los animales destinados para el consumo humano ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

## **5. Ventajas**

Permite disminuir el manejo en estrés, pues se evita el manejo innecesario en el animal al aplicar el antiparasitario y el anabólico en una sola aplicación. Esto reduce el riesgo de presentación de infecciones respiratorias por inmunosupresión causada por el estrés de un manejo violento y prolongado ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

En ZERAMEC\* la ivermectina ha demostrado ser eficaz en el control de parásitos internos y externos ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

La dosis de 200 mg/kg de ivermectina por vía subcutánea es efectiva en combinación con el zeranol y se obtienen los mismos resultados de eficacia ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

La ivermectina es un desparasitante de la familia de las lactonas macrocíclicas, cuyo espectro de acción incluye parásitos internos y externos, como son: gastrointestinales y pulmonares, piojos, moscas y ácaros ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

## **6. Advertencias**

No utilizar en animales destinados para la reproducción ni en vacas en producción láctea ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

No administrar por vía intravenosa o intramuscular ([http: //www.virbac.co](http://www.virbac.co), 2010).

El producto puede cambiar de color, de transparente a amarillo sin que altere su eficacia (<http://www.virbac.co>, 2010).

Manténgase en lugar fresco y protegido de la luz solar directa (<http://www.virbac.co>, 2010).

## **7. Presentación**

Frasco por 50 ml y 250 ml (<http://www.virbac.co>, 2010).

## **K. BOLDEMEC® L.A.**

### **1. Formulación**

La composición química del boldemec se menciona en el cuadro 8:

Cuadro 8. FORMULACION QUIMICA DE BOLDEMEC.

Principio activo	Composición
Boldenona undecilinato	28 mg
Ivermectina	10 mg
Excipientes c.s.p	1.0 ml

Fuente: <http://www.engormix.com>. (2009).

### **2. Descripción**

Asociación endectabólica (anabólica-antiparasitaria endectocida) de larga acción en solución oleosa inyectable para bovinos. Debido a la combinación equilibrada y estable de sus dos principios, Boldemec L.A.® ofrece la posibilidad de lograr, una ganancia de peso óptima en los bovinos en desarrollo, parasitados o susceptibles a contraer infestaciones parasitarias (<http://www.engormix.com>. 2009).

### **3. Características**

Los endectabólicos, pertenecientes a una nueva categoría de fármacos para uso veterinario, asocian un endectocida con un anabólico. De esta forma se potencia el efecto anabólico en el animal desparasitado y además se disminuye el stress al disminuir el número de aplicaciones (<http://www.engormix.com>. 2009).

La boldenona es el agente anabólico de Boldemec® L.A. Su uso está muy difundido en medicina veterinaria. Este anabólico de tipo semi-sintético, derivado de la testosterona (hormona producida en el testículo) posee modificaciones a nivel de radicales químicos anexos a la molécula esteroidea, lo cual le imparte propiedades altamente anabólicas y de reducida acción androgénica (<http://www.engormix.com>. 2009).

La ivermectina, el otro principio activo de Boldemec® L.A. es una lactona, macrocíclica, derivada semi-sintética de una avermectina y producida por el *Streptomyces avermitilis*. Es altamente lipofílica, por lo cual tiene una elevada distribución tisular y una prolongada residencia en el plasma (<http://www.engormix.com>. 2009).

En el caso de la ivermectina, su acción se localiza a nivel de las terminaciones nerviosas propiamente dichas o en la zona de contacto entre una fibra nerviosa y una fibra muscular. La ivermectina estimula la liberación masiva a este nivel, de un compuesto químico, el ácido gamma aminoboutírico o GABA el cual cumple con la función de neurotransmisor. La presencia de grandes cantidades de GABA a nivel sináptico conduce a un bloqueo total de los receptores específicos localizados en las terminaciones nerviosas, abre el canal del cloro, hiperpolarizan la neurona, lo que produce la interrupción de los impulsos nerviosos del parásito y en consecuencia su muerte por parálisis flácida y eliminación del parásito. Este modo de acción original es propio de la ivermectina y la distingue de las otras familias de sustancias antiparasitarias (<http://www.engormix.com>. 2009).



#### **4. Mecanismo de acción**

El mecanismo de acción de la boldenona se basa en los siguientes principios:

Actúa favoreciendo el incremento de la masa muscular a través de diversos mecanismos fisiológicos al aumentar la retención de nitrógeno (<http://www.engormix.com>. 2009).

Es miotrópico pues actúa en el citoplasma de la célula muscular, promueve en el núcleo la liberación de la enzima alfa reductasa, permitiendo al ARN aprovechar los aminoácidos y proteínas (nitrógeno) de la dieta para transformarlos en tejido muscular (<http://www.engormix.com>. 2009).

Igualmente, posee la acción de retener calcio, fósforo, potasio y cloruros. Esta acción contribuye a un mayor desarrollo de los huesos, constituyéndose además en un factor de crecimiento, siempre y cuando se mantengan las dosificaciones recomendadas. Estos procesos constructivos de mineralización y consolidación permiten además la regeneración ósea en casos de raquitismo y osteomalacia (<http://www.engormix.com>. 2009).

Estimula el apetito por medio de la regulación metabólica (<http://www.engormix.com>. 2009).

Favorece la absorción de los nutrientes adquiridos por la dieta o suministrados como suplemento (<http://www.engormix.com>. 2009).

Estimula la eritropoyesis en órganos como bazo y médula ósea al estimular la síntesis de eritropoyetina a nivel renal (<http://www.engormix.com>. 2009).

#### **5. Indicaciones terapéuticas**

Por su acción anabólica se indica para el manejo integral de los bovinos, siempre que se busque un incremento en la ganancia de peso (mediante aumento de la

eficiencia en la conversión de alimento y el control de parásitos); en animales adultos o en desarrollo (tanto al pastoreo como al ingreso en el engorde intensivo) y para preparar al ganado de descarte (incluyendo vacas) (<http://www.engormix.com>. 2009).

Las indicaciones específicas incluyen:

Mayor desarrollo de la estructura ósea y aumento de la masa muscular y peso corporal (<http://www.engormix.com>. 2009).

Mayor síntesis de proteínas, retención de minerales, mejora del apetito y de la conversión alimenticia (<http://www.engormix.com>. 2009).

En procesos anémicos (por estímulo de la eritropoyesis: formación de glóbulos rojos) (<http://www.engormix.com>. 2009).

Como coadyuvante en casos de osteomalacia, osteoporosis y leucopenia ([www.engormix.com](http://www.engormix.com). 2009). Además como coadyuvante en enfermedades de tipo consuntivo o debilitantes que produzcan pérdida de peso, estados convalecientes, debilidad senil, raquitismo, fracturas (para favorecer la formación del callo óseo) y situaciones de stress (post-quirúrgicas, destetes, descornes, castraciones, cambios de ambiente y veranos o inviernos prolongados, entre otros) (<http://www.engormix.com>. 2009).

Catabolismo proteico ocasionado por el uso continuo de corticoides (osteoporosis-astenia-atrofia muscular) (<http://www.engormix.com>. 2009).

## **6. Especies de destino**

Formulación desarrollada y probada exclusivamente para su uso en bovinos (vacunos) de toda raza: terneros luego del destete, toretes y novillos (en levante y engorde), toros (engorde) y vacas de descarte (<http://www.engormix.com>. 2009).

## **7. Vías de administración y dosificación**

La vía recomendada es la intramuscular profunda, aunque se ha demostrado que puede utilizarse también la vía subcutánea. La adecuada combinación de sus principios activos permite una dosificación ajustada a 1 mL/50 kg de peso vivo; usando una aguja de calibre 16" (18" en terneros) y longitud de acuerdo a la vía de aplicación elegida (<http://www.engormix.com>. 2009).

Para la aplicación de dosis mayores de 10 ml se recomienda aplicarla en dos puntos (<http://www.engormix.com>. 2009).

## **8. Seguridad**

A las dosis e indicaciones recomendadas, Boldemec® L.A. no produce efecto adverso alguno (<http://www.engormix.com>. 2009).

## **9. Periodo de retiro**

Carne: 71 días; leche: No administrar a vacas lecheras en producción. No se administre en la especie equina que se destine al consumo humano (<http://www.engormix.com>. 2009).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en el Programa de Especies Menores, sección cuyes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ubicada en el Km 1 <sup>1/2</sup> panamericana sur de la ciudad de Riobamba la misma que cuenta con condiciones meteorológicas favorables para la investigación de cuyes. Se reportan sus características meteorológicas (cuadro 9).

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.

Parámetro	Promedio
Temperatura (°C)	13.8
Altitud (msnm)	2838
Latitud	1° 38" 25.4" S
Longitud	78° 40" 47.8" W
Heliofania (horas/luz)	162.1
Precipitación (mm/año)	43.2
Humedad relativa (%)	48.8

Fuente: Estación meteorológica de la ESPOCH. (2008).

El trabajo de campo tuvo una duración de 120 días en el periodo de desarrollo de cuyes machos y hembras peruanos mejorados.

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales fueron conformadas por 96 cuyes machos y hembras peruanos mejorados, de 1 mes de edad y un peso promedio de 0,314 kg. El tamaño de la unidad experimental fue de dos cuyes del mismo sexo.

A las mismas que fueron administrados las dosis de medicamento para cada uno de los tratamientos así: Para la utilización de Ivermectina dosis de 0,15 ml. La aplicación de Boldemec fue de 0,15 ml; mientras que para el manejo del Zeramec se aplicó 0,10 ml por animal.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se ocuparon son los siguientes:

### **1. Materiales**

- Comederos de barro cocido
- Viruta
- Pala
- Registro de animales
- Libreta de campo
- Aretes de aluminio
- Malla
- Escobas
- Lanzallamas
- Bebederos de plástico
- 96 cuyes (48 machos y 48 hembras)

### **2. Equipos**

- Bomba de mochila
- Balanza
- Cámara fotográfica
- Pistola dosificadora
- Equipos sanitario
- Computadora
- Instalaciones
- Galpón
- 48 pozas para la etapa de crecimiento engorde

### **3. Instalaciones**

- Galpón de cuyes de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

## D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se evaluó dos promotores de crecimiento (Zeramec y Boldemec) de los cuales los tratamientos se consideró como el factor A, mientras que para el factor B se evaluara el sexo de los animales, los mismos que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio, por lo que se tuvo 3 tratamientos con 8 repeticiones el mismo que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$ : Valor de la variable en determinación.

$\mu$ : Media general.

$\alpha_i$ : Efecto de los promotores de crecimiento (A).

$\beta_j$ : Efecto del sexo

$\alpha\beta_{ij}$ : Efecto de la interacción

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental.

El esquema del experimento propuesto se reporta en el cuadro 10.

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Sexo	Código	Repeticiones	T.U.E	Tot/animales
T0(Ivermectina)	M	TM0	8	2	16
	H	TH0	8	2	16
T1(Zeramec)	M	TM1	8	2	16
	H	TH1	8	2	16
T2(Boldemec)	M	TM2	8	2	16
	H	TH2	8	2	16
TOTAL					96

T.U.E: Tamaño de la unidad experimental.

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales evaluadas en la presente investigación, fueron las siguientes:

- Peso Inicial, Kg.
- Peso Final, Kg.
- Ganancia de Peso, Kg.
- Consumo de concentrado Kg., MS.
- Consumo de Alfalfa Kg., MS.
- Consumo Total de Alimento Kg. MS.
- Conversión Alimenticia.
- Peso a la Canal. Kg.
- Rendimiento a la Canal %.
- Mortalidad.
- Beneficio – Costo, \$.

## F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).
- Separación de medias a través de la prueba de Waller Duncan a los niveles de probabilidad de  $P < 0.05$  y  $P < 0.01$ .

El esquema del ADEVA a emplearse se reporta en el cuadro 11.

Cuadro 11. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuentes de variación.	Grados de libertad
Total	47
Factor (A)Tratamientos	2
Factor (B) Sexo	1
Interacción AB	2
Error experimental	42

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En la presente investigación, el trabajo experimental se realizó de la siguiente manera:

### 1. De campo

Primeramente se seleccionó a los cuyes en base a su edad y peso, para obtener una muestra homogénea, seguidamente se realizó la identificación con aretes a los animales emplearse.

Una vez seleccionados los cuyes, se procedió a la aplicación del tratamiento con zeramec de la siguiente manera:



- Colocamos el producto en la pistola dosificadora.
- Desinfectamos con un algodón mojado en alcohol la superficie donde se aplicará el producto.
- El Zeramec se aplicó vía sub cutánea profunda a nivel del cuello, dosis de 0,10 ml por animal.

Retiramos la aguja despacio con el gatillo oprimido. Desinfectamos con alcohol la aguja y el émbolo de la pistola.

En el caso de los animales que se aplique la Boldemec, se realizó a través de una aplicación también sub cutánea, dosis de 0,15 ml por cada animal.

Los animales, permanecieron en pozas de experimento y fueron alimentados con alfalfa hoja de maíz y concentrado, el alimento balanceado se les administro en comederos de barro, toda la dotación alimenticia fue pesada en una balanza y se les dio dos veces al día por la mañana y tarde.

Igualmente el agua se les doto en bebederos de barro en una cantidad de un cuarto de litro por poza.

## **2. Programa sanitario**

Los cuyes durante el período de adaptación debieron ser inmunizados contra Salmonella tiphymurium, Escherichia coli, Pasteurella multocida A y C, Yersinia pseudotuberculosis con 0,5 cc de CUY-CON-VAC+Y, vía subcutánea.

## **H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN**

### **1. Peso inicial y final (g)**

El registro de los pesos tanto el inicial como el final se efectuaron por medio de una balanza digital, expresada en Kg, siendo necesario realizar estos pesajes antes del suministro de agua y a una hora determinada (08 H 00).

## 2. Ganancia de peso (g)

La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el inicial.

Ganancia de Peso (GP) = peso final (g) – peso inicial (g)

## 3. Consumo de alimento (g)

Se consideró la cantidad de concentrado dado, diariamente para cada unidad experimental, dos veces al día, a las 08h00 y a las 18h00; y su respectivo desperdicio, y el residuo se lo tomo dos veces al día todos los días y se multiplico por el contenido de materia seca del balaceado y se calculó en kilogramos, utilizando la siguiente fórmula:

$$CCD = CS - R$$

Donde:

CCD = Consumo de concentrado diario

CS = Concentrado suministrado

R = Residuo

## 4. Consumo de alfalfa

Igualmente se consideró la cantidad de alfalfa dada, diariamente para cada unidad experimental, dos veces al día, a las 08h00 y a las 18h00; y su respectivo desperdicio, y su residuo se tomó dos veces al día todos los días y se multiplico por el contenido de materia seca del balaceado y se calculó en kilogramos, utilizando la siguiente fórmula:

$$CAD = AS - R$$

Donde:

CAD = Consumo de alfalfa diaria

AS = Alfalfa suministrada

R = Residuo

## 5. Consumo total de alimento

Para obtener el consumo total se sumaron los consumos diarios de cada unidad experimental tanto de concentrado y alfalfa. Para poder determinar el desperdicio, se utilizó una balanza digital que permitió tener los pesos en kilogramos. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$CTA = (CCT + CAT) - RT$$

Donde:

CTA = Consumo total de alimento

CCD= Consumo de concentrado total

CAT = Consumo de alfalfa total

R = Residuo total

## 6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total y se expresó en kilogramos:

$$CA = CTA (MS) / GPT$$

Donde:

CA= Conversión alimenticia

CTA= Consumo total de alimento (expresado en materia seca)

GPT= Ganancia de peso total

## **7. Peso a la canal**

El peso a la canal fue tomado del animal faenado (sin vísceras, sin sangre, sin pelo). Para lo cual se utilizó la balanza digital y se obtuvo el peso en kilogramos.

## **8. Rendimiento a la canal**

Para calcular el rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$RC = (PC/PV) * 100$$

Donde:

RC= Rendimiento a la canal

PC= Peso a la canal

PV= Peso vivo

## **9. Mortalidad**

Para la mortalidad se tomó en cuenta el número de cuyes que empiezo el experimento y el número que termino el experimento.

## **10. Beneficio costo**

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

$$B/C = IT/ET$$

Donde:

B/C: Beneficio/costo

IT: Ingresos totales (dólares)

ET: Egresos totales (dólares)

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

##### **A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.**

###### **1. Peso inicial, g.**

El peso inicial de los cobayos para la presente investigación no presentan diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ), sino más bien mostrando pesos homogéneos, registrándose entre los diferentes promotores de crecimiento con promedios de 322,03 g; 311,91 g y 309,69 g respectivamente, para la Ivermectina, Zeramec y Boldemec en su orden, (cuadro 12).

###### **2. Peso a los 60 días**

Para la variable peso a los 60 días (85 días de edad), en cuyes bajo el efecto de diferentes promotores de crecimiento, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P<0,001$ ), entre los tratamientos consiguiéndose los menores pesos y compartiendo significancia con la utilización del Boldemec e Ivermectina con 794,31 y 794,06 g respectivamente y finalmente logrando el mayor peso de 845,81 g con la utilización de la Zeramec, gráfico 1.

A lo que aduce Serrano, V. (2005), un compuesto anabólico es aquella sustancia que retenga nitrógeno que aumente de peso, sin importar su origen ya que pueden ser hormonales, esteroides o a su vez no hormonales.

Al comparar de Mullo, L. (2009), al manejar cuyes en la etapa de crecimiento – engorde con diferentes niveles de Selpex, alcanza un peso promedio a los 85 días de 0,89 kg, datos superiores a los reportados en la presente investigación, esto quizá sea a lo dicho por Alltech. (2009), que el Selpex siendo selenio orgánico se lo considera como un promotor de crecimiento mejorando parámetros productivos especialmente los pesos en las etapas productivas.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.

VARIABLE	PROMOTORES DE CRECIMIENTO			E.E	PROB.
	IVERMECTINA	ZERAMEC	BOLDENONA		
PESO INICIAL, g	322,03	311,91	309,69	8,65	0,565
PESO A LOS 60 DÍAS, g	794,06 b	845,81 a	794,31 b	11,14	0,0021
PESO A LOS 90 DÍAS, g	990,81 b	1063,94 a	1055,75 a	14,74	0,0015
PESO FINAL, g.	1145,63 b	1251,81 a	1168,69 b	15,28	<0,0001
GANANCIA DE PESO, g	823,44 b	941,97 a	856,63 b	15,42	<0,0001
CONSUMO CONCENTRADO, gms	4442,13 a	4390,75 a	4381,31 a	29,72	0,3075
CONSUMO ALFALFA, gms	1532,75 a	1554,81 a	1532,75 a	27,8	0,8115
CONSUMO TOTAL, gms	5974,88 a	5945,56 a	5914,06 a	37,75	0,5277
CONVERSIÓN ALIMENTICIA	7,31 a	6,37 b	6,96 a	0,14	0,0001
MORTALIDAD, %	0,19 a	0,38 a	0 a	18	0,3406
PESO A LA CANAL, g	894 b	996 a	877 b	15,28	<0,0001
RENDIMIENTO CANAL, %	71,08 b	76,53 a	73,00 b	0,95	0,0008

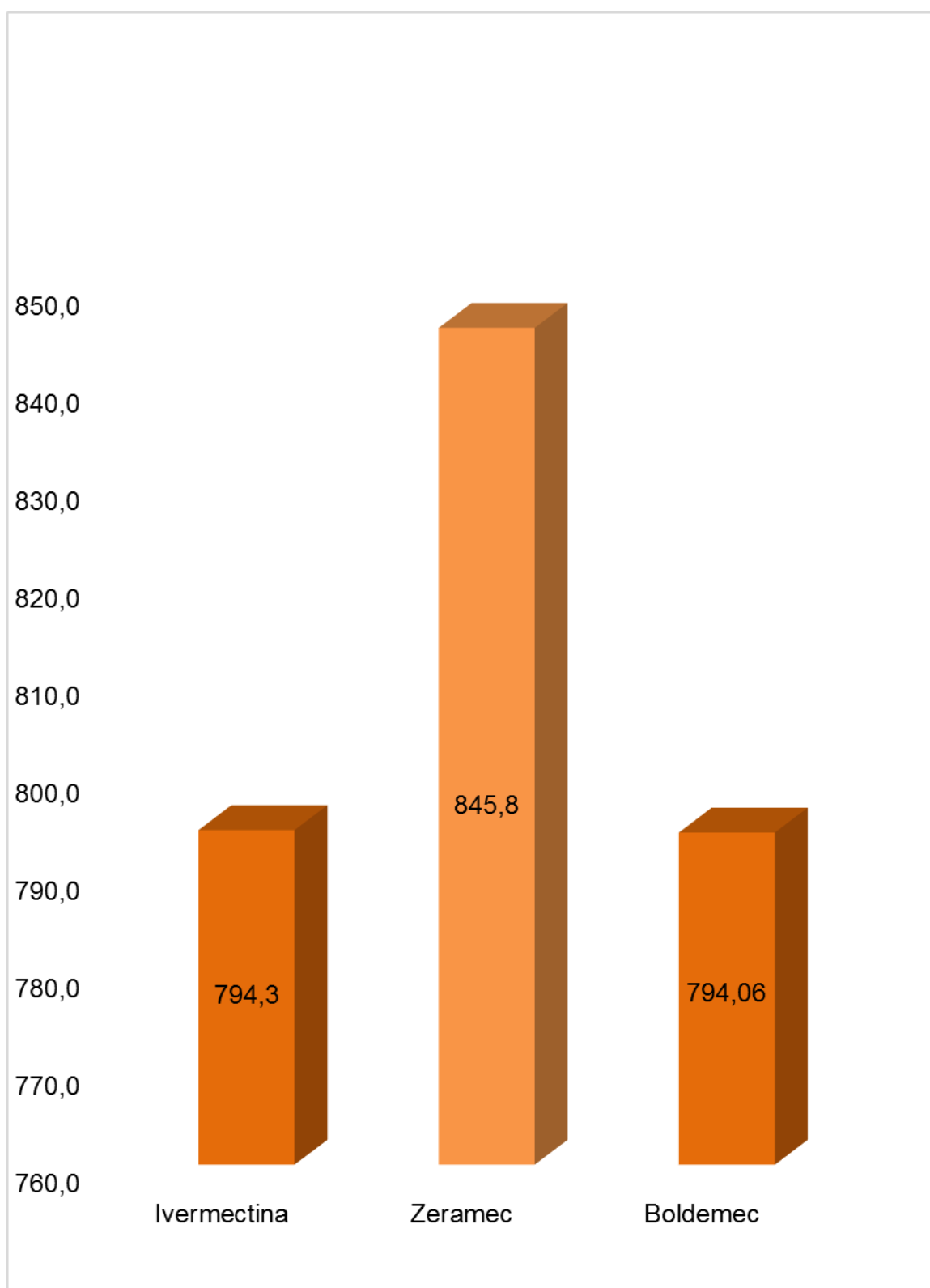


Gráfico 1. Peso a los 60 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

Además <http://www.idl-bnc.idrc.ca>. (2010), indica que a los 71 días de edad en los cuyes peruanos mejorados los pesos son de 480,38 y 574,36 g, respectivamente, pudiendo atribuirse que la utilización de promotores de crecimiento como el Zeramec al ser un anabólico no hormonal, aumenta la fijación del nitrógeno y su transformación en proteínas.

### **3. Peso a los 90 días.**

Par la evaluación peso a los 90 días de edad, con la utilización de diferentes promotores de crecimiento, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrando valores entre 1063,94 y 1055,75 g que corresponden a los animales que recibieron los tratamientos T1 y T2 (Zeramec y Boldemec respectivamente) (gráfico 2); notándose que el empleo de ivermectina no favoreció el parámetro peso a los 90 días de los animales, nótese que el menor peso final fue de 990,81 correspondiente al T0 (Ivermectina), esto se debe a lo manifestado por Hufstedler, G.(2010), que la base para la utilización de los agentes anabólicos es la de reemplazar o suplementar las hormonas naturales que son definidos y crear un estado más favorable para el crecimiento y engorde de los animales.

Los resultados obtenidos al ser comparados con los obtenidos por Mullo, L. (2009), quien al utilizar diferentes niveles de promotor de crecimiento SEL-PLEX registro pesos de 0,890 kg, así también con Ocaña, S. (2011), al utilizar diferentes niveles de NUPRO obtuvo valores de 0,859 kg, datos inferiores a los de la presente investigación, mientras que los reportados por Tapie, J. (2013), quien al utilizar diferentes niveles lactobacilos spp como promotores de crecimiento en el balanceado obtuvo un peso promedio de 1132,65 gr, a los 90 días de investigación, llegando hacer datos superiores a los de la presente investigación quizás esto se dé ya que los lactobacilos mejoran la flora intestinal mejorando la digestibilidad y absorción de los alimentos.



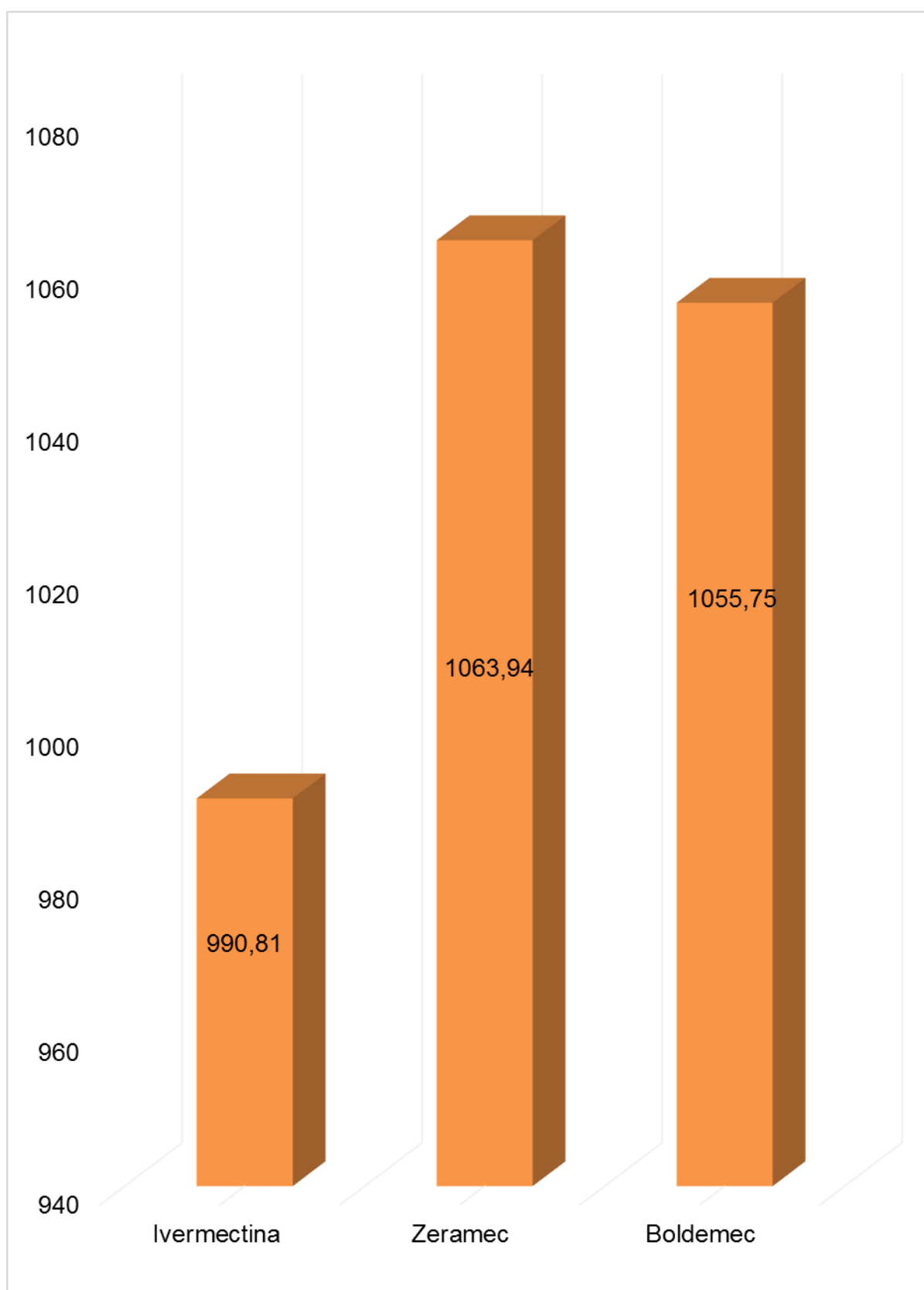


Gráfico 2. Peso a los 90 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

#### **4. Peso final, g.**

Al analizar la variable peso final de los cuyes alimentados con diferentes promotores de crecimiento en la etapa crecimiento engorde, registran diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), obteniendo el mayor peso al finalizar el experimento fue de 1251,81 con la utilización de Zeramec, seguido por los tratamientos con la aplicación de Boldemec e Ivermectina con 1168,69 y 1145,63 g, en su orden, (gráfico 3), a lo que asumimos que la utilización de Zeramec mejora los parámetros productivos de los cobayos como se denota en el peso final de los mismos.

Así es demostrado por <http://www.virbac.com>. (2010), que el Zeramec está dentro del grupo de los anabólicos encontramos que son sustancias químicas que favorecen la retención de nitrógeno permitiendo que exista mayor disponibilidad de proteína para formación de tejidos y por ende mayor peso de los animales.

Los valores determinados en la etapa de crecimiento y engorde por la presente investigación son superiores a las respuestas de Mullo, L. (2009), quien al aplicar el promotor natural de crecimiento en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento engorde, determinó valores a los 120 entre 0,96 y 1,16 Kg, que corresponden a los animales que recibieron el concentrado con 0,2 y 0,3 ppm de Sel Plex, como también supera a los de Londo, V. (2014), al utilizar diferentes niveles de zeolita en cuyes en las etapas crecimiento – engorde logra pesos a los 120 días de 0,93 kg al manejar 4 % de zeolitas en la alimentación de cobayos, esto quizá se deba a lo indicado por Tapia, L. (2004), quien señala que en crianza de animales las zeolitas tienen funciones múltiples, como aditivo en alimentos, además como funciones secundarias se denota que mejoran la digestibilidad de la proteína y materia orgánica.

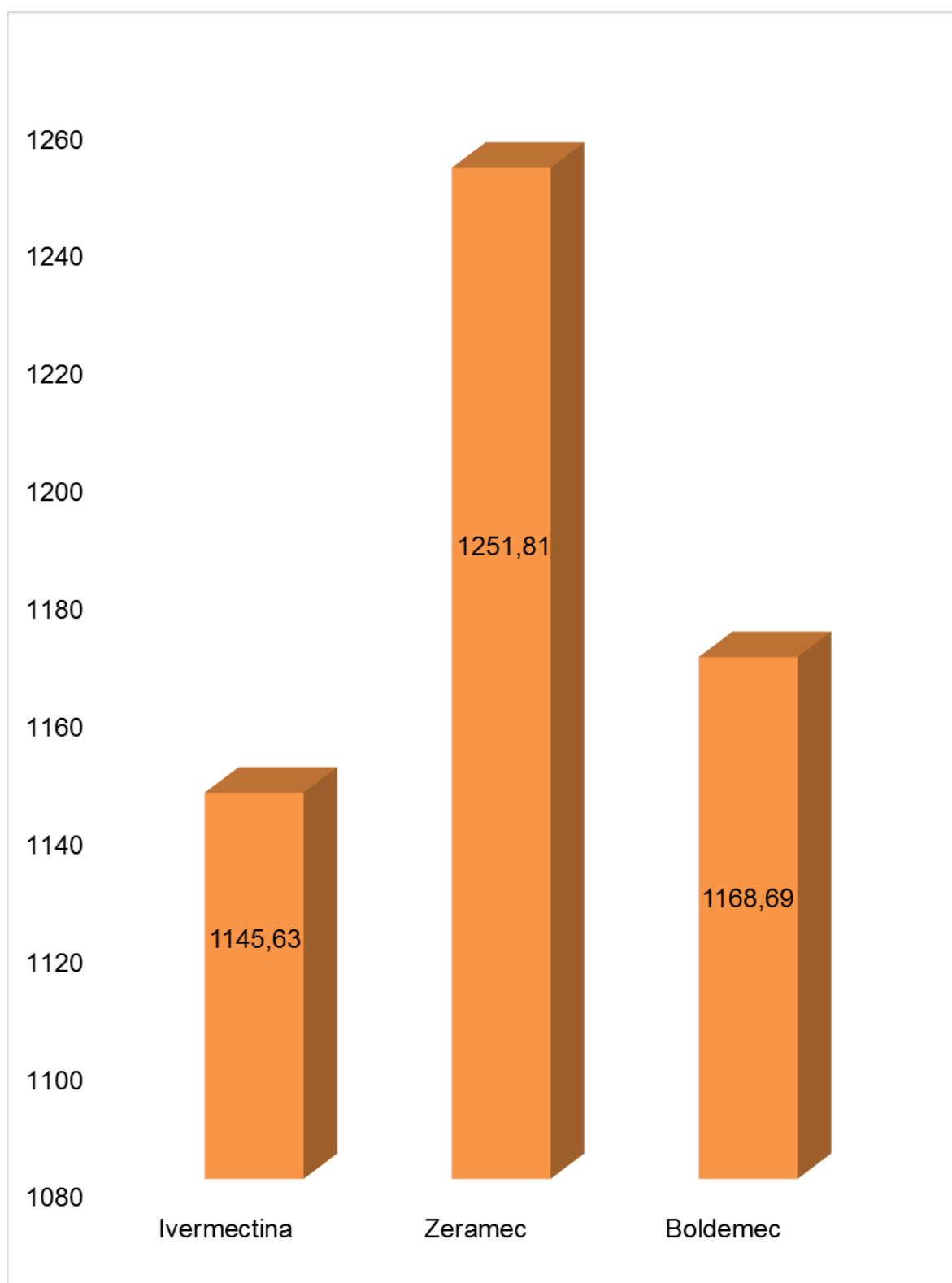


Gráfico 3. Peso a los 120 días, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

## 5. Ganancia de peso, g

Las ganancias de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde (gráfico 4), presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de la aplicación de diferentes promotores de crecimiento en la etapa, ya que los cuyes presentaron el mayor incremento de peso de 941,97 g, que corresponden a aquellos animales que recibieron la aplicación de Zeramec (T1), dato que difiere de los tratamientos con Boldemec e Ivermectina (T2 y T0), con ganancias de pesos de 856,63 y 823,44, lo que demuestra que el Zeramec tiene una acción favorable sobre el incremento de peso, lo que posiblemente es que el Zeramec al actuar como un promotor de crecimiento actúa como un mejorador de la digestibilidad de la proteína y materia orgánica, lo mismo que mejora las ganancias de peso diarias de los cobayos.

Las ganancias de peso obtenidas superan a las respuestas obtenidas de Ocaña, S. (2011), quién obtuvo incrementos de 0,520 kg al utilizar un promotor de crecimiento (NUPRO al 3% en la alimentación), Chanchignia, T. (2012), y Mullo, L. (2009), quienes obtuvieron ganancias de peso de 0,66 y 0,59 kg; cuando utilizaron diferentes niveles de palmiste más un probiótico enriquecido con enzimas y un promotor natural de crecimiento, en su orden. Estas variaciones pueden deberse a la individualidad y características genéticas de los animales que tienen para aprovechar el alimento suministrado considerando que todos ellos recibieron el mismo tipo de manejo y alimentación, por lo tanto, se confirma que los anabólicos son compuestos que tienen la propiedad de retener nitrógeno, elemento indispensable en la síntesis proteica, además favorecen la eritropoyesis (formación de glóbulos rojos), la retención de calcio y fósforo, factores que contribuyen a mejorar el incremento de peso (Cardona, I. 2006).

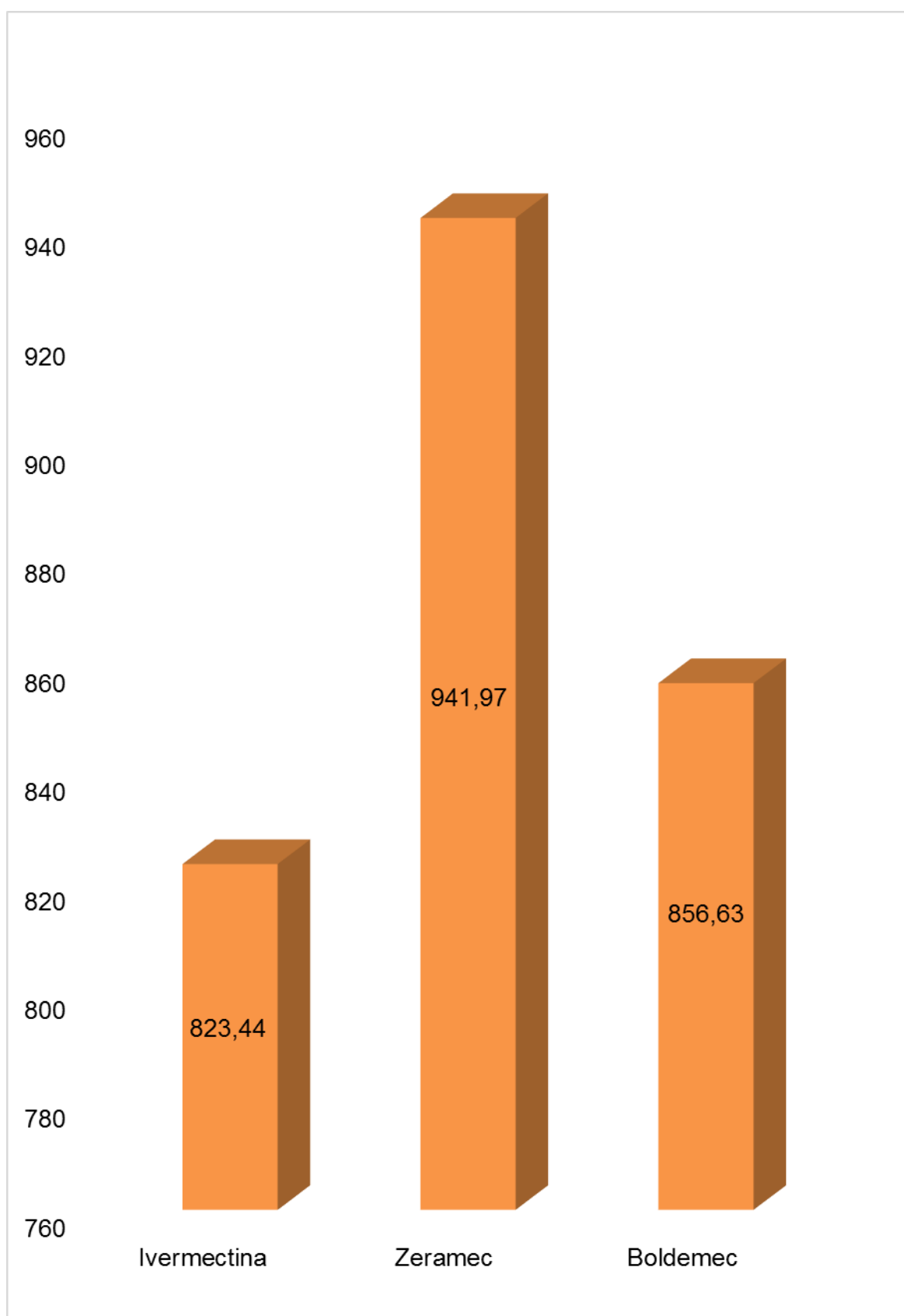


Gráfico 4. Ganancia de peso, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

## **6. Consumo de concentrado, g ms**

Al analizar el consumo de concentrado, por efecto de los diferentes promotores de crecimiento utilizados, no logran diferencias estadísticas significativas ( $p>0,05$ ), las medias determinadas fueron de 4442,13; 4390,75 y 4381,31 g de materia seca, que corresponden a T0, T1 y T2 (Ivermectina, Zeramec y Boldemec), respectivamente.

## **7. Consumo de alfalfa, g ms**

Para la variable consumo de alfalfa en materia seca, por efecto de los diferentes promotores de crecimiento utilizados en cuyes en las etapas de crecimiento - engorde, no logran diferencias estadísticas significativas ( $p>0,05$ ), determinándose el menor consumo de 1532,75 gms para el tratamiento con Boldemec y Testigo seguido por el consumo de 1554,81 g de materia seca, que corresponden a la utilización de Zeramec.

## **8. Consumo total, g ms**

Al analizar el consumo total en materia seca, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento utilizados en cuyes en la etapa de crecimiento - engorde, no logran diferencias estadísticas significativas ( $p>0,05$ ), entre los tratamientos teniendo consumos totales de 5974,88; 5945,56 y 5914,06 g de materia seca, que corresponden a T0, T1 y T2 (Ivermectina, Zeramec y Boldemec), en su orden.

Los consumos determinados son superiores si se toma en consideración los reportes de Mullo, L. (2009), quien estableció en la etapa de crecimiento y engorde consumos totales de alimento 3,26 kg de materia seca, Paucar, F. (2011), que corresponden a 5,39 kg de materia seca; nótese que las diferencias encontradas entre los consumo de las investigaciones citadas, quizá se deben a las diferencias de los pesos de los cuyes con que terminaron en sus estudios, por lo que se reitera que animales con mayores pesos finales, requieren mayor cantidad de alimento, como se demuestra con los resultados obtenidos.

## **9. Conversión alimenticia, g**

La conversión alimenticia en cuyes en la etapa crecimiento - engorde, bajo diferentes promotores de crecimiento, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por cuanto los valores menos eficientes determinados variaron entre 7,31 y 6,96 puntos que corresponde al empleo del tratamiento T0 y T1 (Ivermectina y Boldemec) y finalmente y siendo la conversión alimenticia más eficiente con 6,37 puntos en los animales que recibieron el T1 (Zeramec) (gráfico 5), resultados que muestran que el empleo de promotores de crecimiento mejoran la conversión alimenticia en los animales ya que esta muestra una eficiencia de la utilización de los nutrientes principalmente las proteínas.

Los valores enunciados presentan ser más eficientes que los determinados por Ocaña, S. (2011), que reporta una conversión alimenticia de 7,06 puntos, en tanto que son menos eficientes al relacionado con el trabajo de Londo, V. (2014), que reporta un valor de 6,62 puntos al alimentar a los cobayos en la etapa de crecimiento - engorde con diferentes niveles de Zeolitas; pudiendo indicarse que las diferencias anotadas pueden ser efecto del manejo de las dietas alimenticias, como también a la individualidad de los animales para el aprovechamiento del alimento, considerando que el Zeramec al ser un anabólico no hormonal, que promueve el crecimiento y engorde, logrando mayor ganancia de kilos en menos tiempo, al aumentar la fijación del nitrógeno y su transformación en proteínas citado en <http://www.burnetlab.com.ar>. (2011).

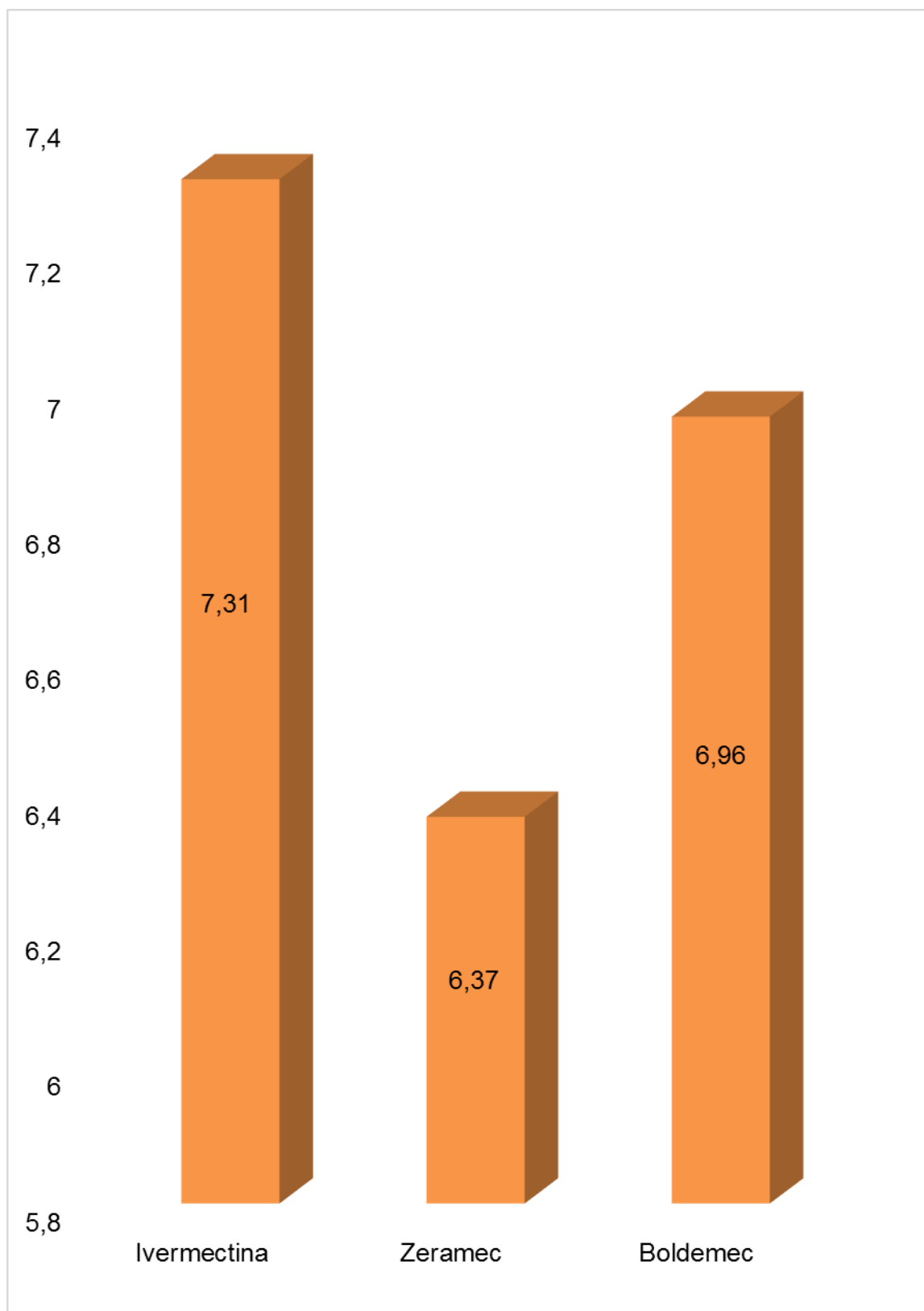


Gráfico 5. Conversión alimenticia, puntos, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.



## **10. Mortalidad, %**

Los diferentes promotores de crecimiento manejados en cuyes peruanos mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde, no registraron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,05$ ), en la vitalidad de las cuyes, por cuanto as respuestas de mortalidad registrada el T1 (Zeramec), fue del 0,38 % y que descendió al 0,19 y 0 % de mortalidad, cuando se emplearon el T0, T2 (Ivermectina, Boldemec), debiéndose principalmente al manejo por problemas de aplastamiento ocurriendo estas bajas al inicio de la investigación, por lo que en lo posterior se tomó en cuenta este particular y los animales terminaron en buenas condiciones corporales y sanitarias.

## **11. Peso a la canal, g**

Los pesos a la canal registrados por efecto de los promotores de crecimiento en la etapa de crecimiento – engorde (gráfico 6), reportaron diferencias altamente significativos ( $P < 0,01$ ), los valores determinados fueron entre 1145,63 y 1168,69 g, que corresponden a los cuyes del tratamiento T0 y del T2 (Ivermectina y Boldemec), para lograr el mejor peso a la canal en el T1 (Zeramec), con 1251,81g.

A lo que Jiménez, S. (2007), menciona que la principal respuesta que se espera de un promotor de crecimiento es un mayor incremento en la tasa de ganancia de peso y el consumo de alimento con una mejora en la eficiencia alimenticia; canales más pesadas con un mayor desarrollo muscular y menos grasa.

Estos valores, siendo superiores en relación con Ocaña, S. (2011), cuyo resultado fue de 0,619 kg cuando empleo el 3 % NUPRO; Mullo, L. (2009), quien alcanzó canales de hasta 0,64 kg cuando empleo un promotor natural de crecimiento, Paucar, F. (2011), quien alcanzó pesos a la canal entre 0,866 y 0,741 kg, estableciéndose por consiguiente que las diferencias anotadas entre los estudios citados, se deben a la individualidad de los animales en aprovechar el alimento consumido y transformarlo a carne.



Gráfico 6. Peso a la canal, g, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

## **12. Rendimiento a la canal, %**

En el análisis de varianza del rendimiento a la canal de los cuyes peruanos mejorados en la etapa crecimiento - engorde, se identifica diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0.01$ ), entre los tratamientos en estudio por efecto de los promotores de crecimiento, como se ilustra en el gráfico 7, que con T1 (Zeramec), se registra el mayor rendimiento a la canal con 76,53% y que compartieron rangos de significancia con el rendimiento de los cuyes a los que se

aplicó el T3 y T0 (Ivermectina, Boldemec), con 71,08 y 73,00 % respectivamente

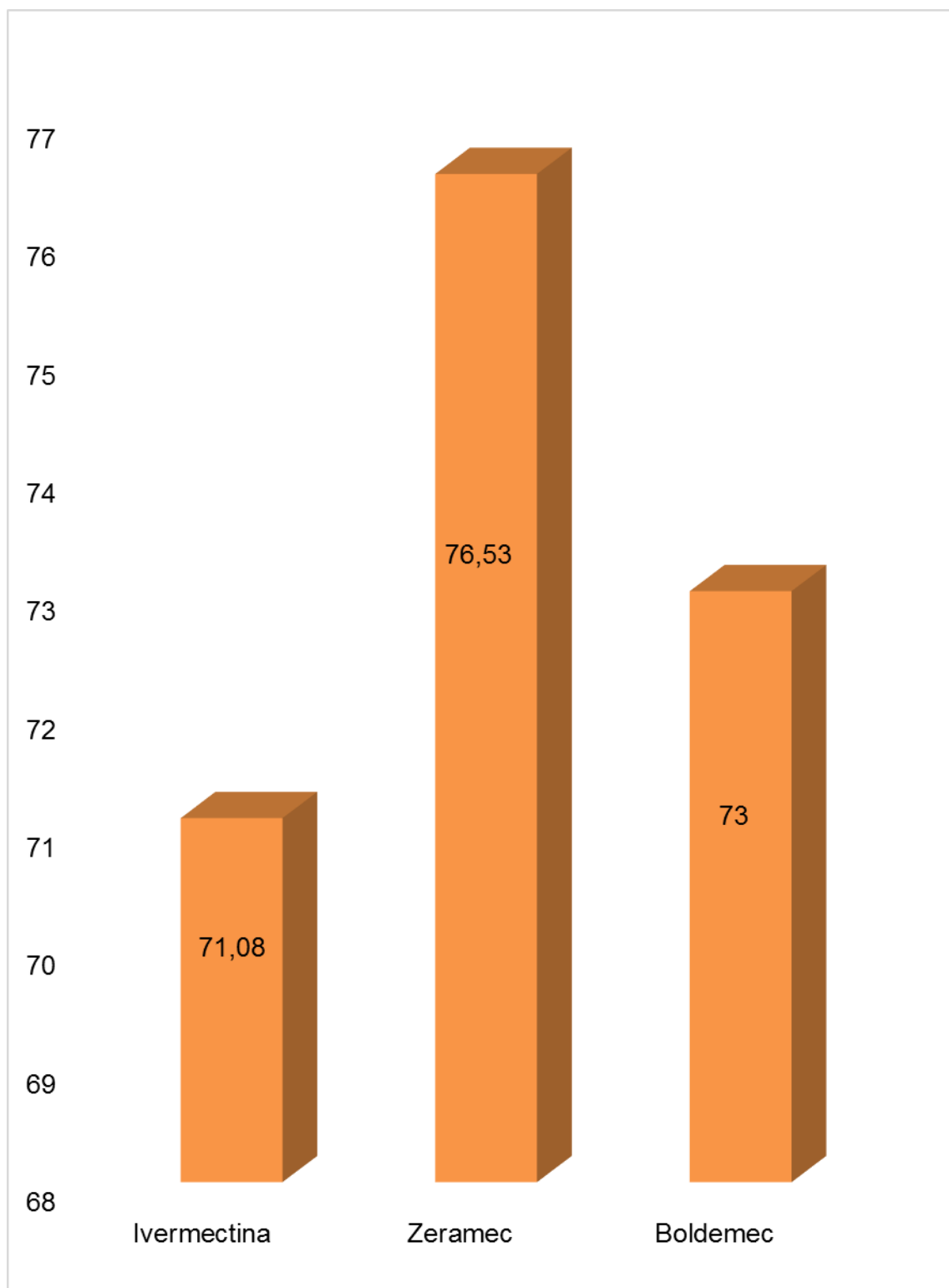


Gráfico 7. Rendimiento a la canal, %, por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento.

Las respuestas de rendimiento a la canal de la presente investigación son superiores respecto a las determinadas por Mullo, L. (2009), quienes indicaron que los cuyes presentan rendimientos a la canal de 72,08 %, Londo, V. (2014), con diferentes niveles de Zeolitas alcanza un rendimiento a la canal del 72 %, a lo que Cáceres, L. (2011), afirma que la eficiencia del alimento está ligada principalmente al tipo de manejo y a la individualidad de los animales, ya que en todos los casos las dietas alimenticias se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

Chanchignia, T. (2012), al utilizar diferentes niveles de alpiste con la adición de probiótico lactina y enzima SSF, señala su mejor rendimiento a la canal de 76,92 %, dato superior al de la presente investigación esto quizá se deba a los sostenido por <http://www.ve-tzootec.com>. (2012), que el palmiste tiene alto contenido en proteína bruta es superior al de los granos de cereales (alrededor del 15%), lo que influye sobre el rendimiento a la canal de los monogástricos. También se comprobó que las materias primas no tradicionales incluidas en las dietas en estudio no afectan el consumo, pues presentan una palatabilidad aceptable y permiten una ingestión equilibrada de nutrientes, que permite la facilidad de conversión del alimento en carne.

## **B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DEL SEXO EN LA ETAPA CRECIMIENTO - ENGORDE.**

### **1. Peso inicial a los 60, 90 y final, %**

El peso inicial de los cobayos para la presente investigación no presentan diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,05$ ), sino más bien mostrando pesos uniformes entre machos y hembras obteniendo peso de 321,52 y 307,56 g, cuadro 13.

Para la variable peso a los 60 días para los cuyes de la presente investigación presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos así los machos con 846,13 g, superando a los peso de las hembra que logran un peso de 776,67 g, gráfico 8.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES DE ACUERDO AL SEXO BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.

VARIABLE	SEXO		E.E	PROB.
	MACHOS	HEMBRAS		
PESO INICIAL, g	321,52	307,56	7,06	0,1696
PESO A LOS 60 DÍAS, g	846,13 a	776,67 b	9,09	<0,0001
PESO A LOS 90 DÍAS, g	1069,08 a	1004,58 b	11,82	0,0004
PESO A LOS 120 DÍAS, g	1239,63 a	1137,79 b	12,48	<0,0001
GANANCIA DE PESO, g	917,98 a	830,04 a	12,59	<0,0001
CONSUMO BALANCEADO, g	4414,5 a	4394,96 a	24,26	0,572
CONSUMO ALFALFA, g	1546,25 a	1533,96 a	22,7	0,7037
CONSUMO TOTAL, g/ms	5960,75 a	5928,92 a	30,82	0,4692
CONVERSIÓN ALIMENTICIA	6,59 b	7,17 a	0,11	0,0006
MORTALIDAD, %	0,13 a	0,25 a	0,15	5471
PESO A LA CANAL, g	961 a	877 b	12,48	<0,0001
RENDIMIENTO CANAL, %	74,8 a	72,27 b	0,78	0,0268

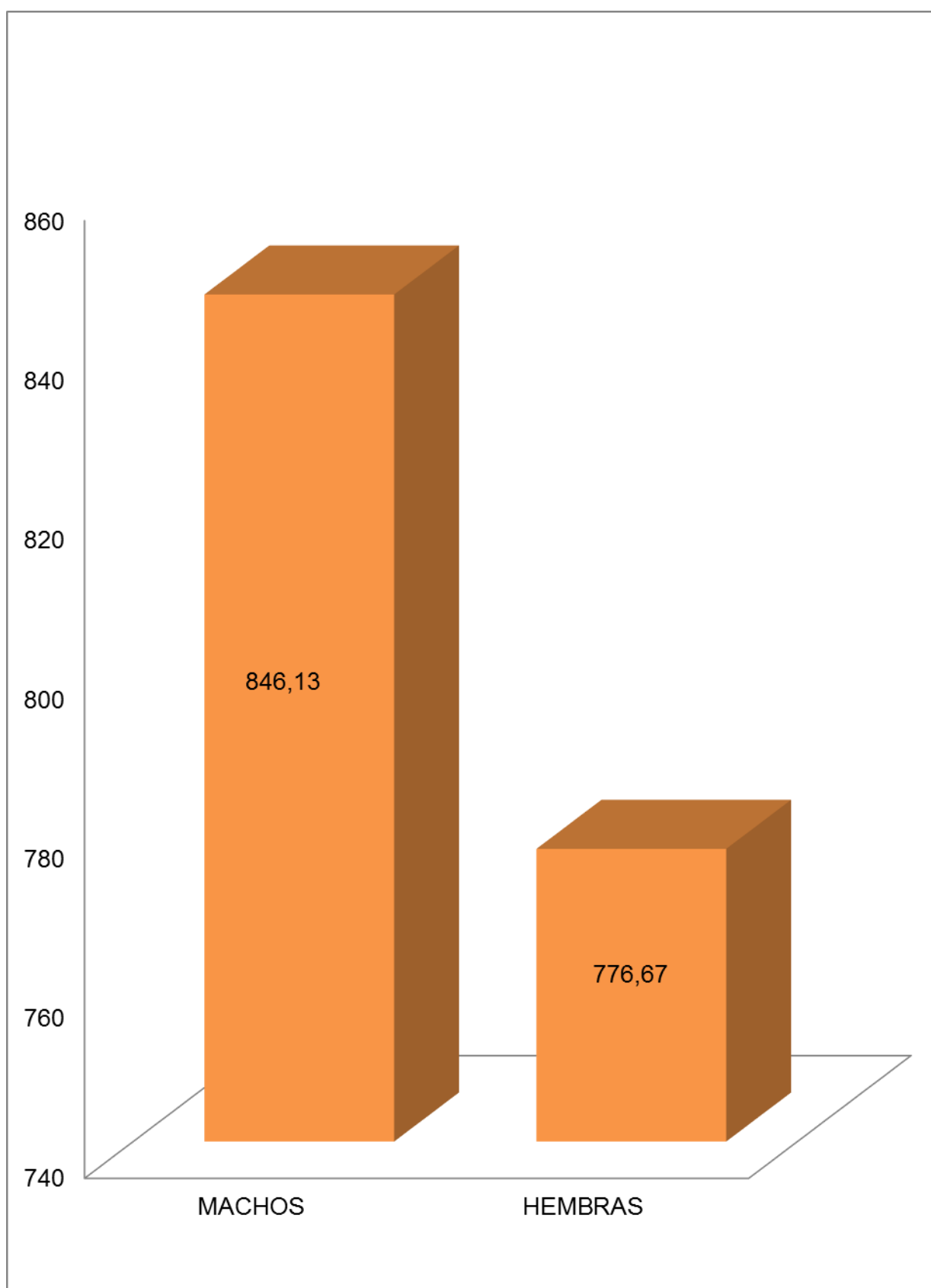


Gráfico 8. Peso a los 60 días, g, por efecto del sexo del animal.

En la evaluación a los 90 días de edad, por efecto del sexo en la variable peso, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrando valores entre 1069,08 y 1004,58 g que corresponden a los animales para sexo macho y hembras, en su orden, demostrándose que los machos son más eficientes en la asimilación de nutrientes transformándolo en musculo, (gráfico 9).

El peso final de los cobayos de acuerdo al sexo (gráfico 10), en la presente investigación presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos teniendo pesos finales de 1239,63 para los machos superando así los peso de 1137,79 en hembras, esto quizás se deba a lo dicho por Herrera, C. (2010), La acción de los agentes anabólicos depende no sólo de la especie sino del sexo del animal y de la acción recíproca de múltiple factores tales como edad, tipo de sustancia química, composición de la ración, en especial el contenido proteico, la cantidad de droga y de la forma de administración

Además Augustín, R. (2004), quien señala que la alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción.

Datos que al ser comparados con los obtenido por Londo, V. (2014), alcanza un peso mayor en machos con 0,87 seguido por el peso en hembras de 0,85 Kg, así también los de Chanchignia, T. (2012), que señala una superioridad de machos sobre las hembras con peso de 0,96 y 0,91, respectivamente, quedando de esta manera reafirmado la eficiencia de los machos frente a las hembras.

## **2. Ganancia de peso, g**

En el análisis de varianza para la variable ganancia de peso en cuyes por efecto del sexo, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre ellos observando en los machos la mayor ganancia de peso con 917,98 g para descender en la ganancia de peso para el sexo hembras con 830,04 g; quizá este fenómeno se deba a la individualidad y características genéticas de los animales que tienen para aprovechar el alimento suministrado, gráfico 11.

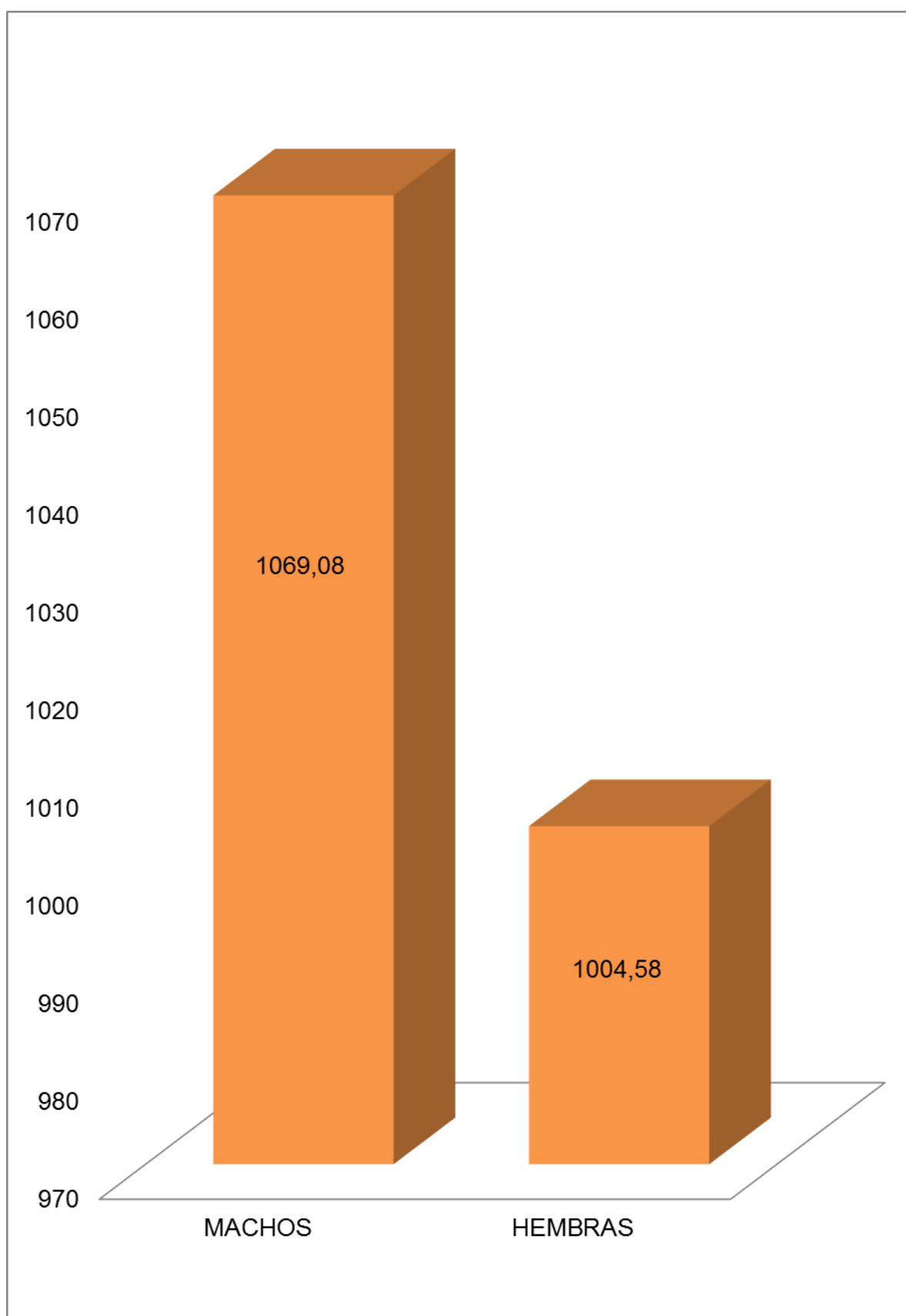


Gráfico 9. Peso a los 90 días, g, por efecto del sexo.



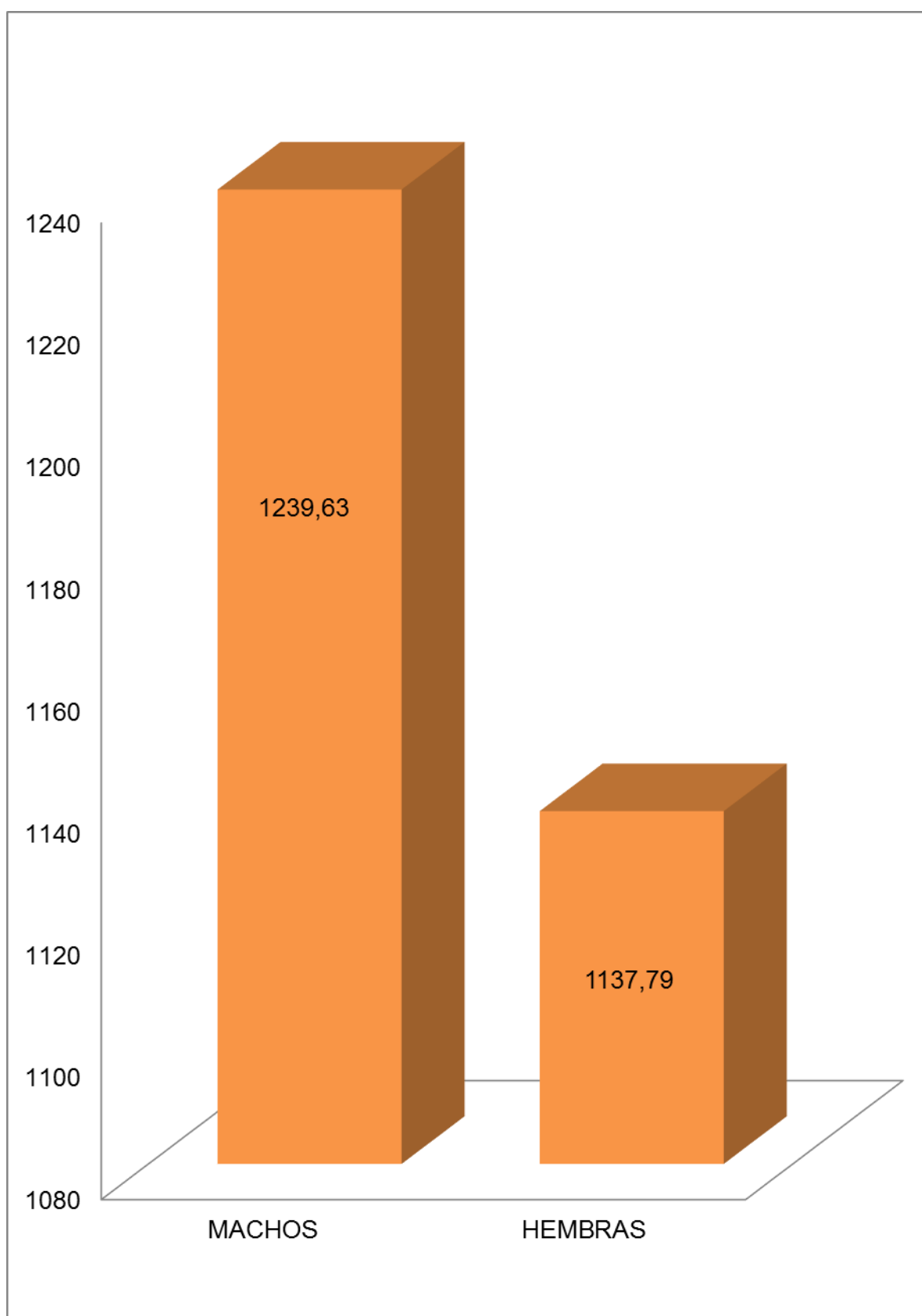


Gráfico 10. Peso final, g, por efecto de sexo.

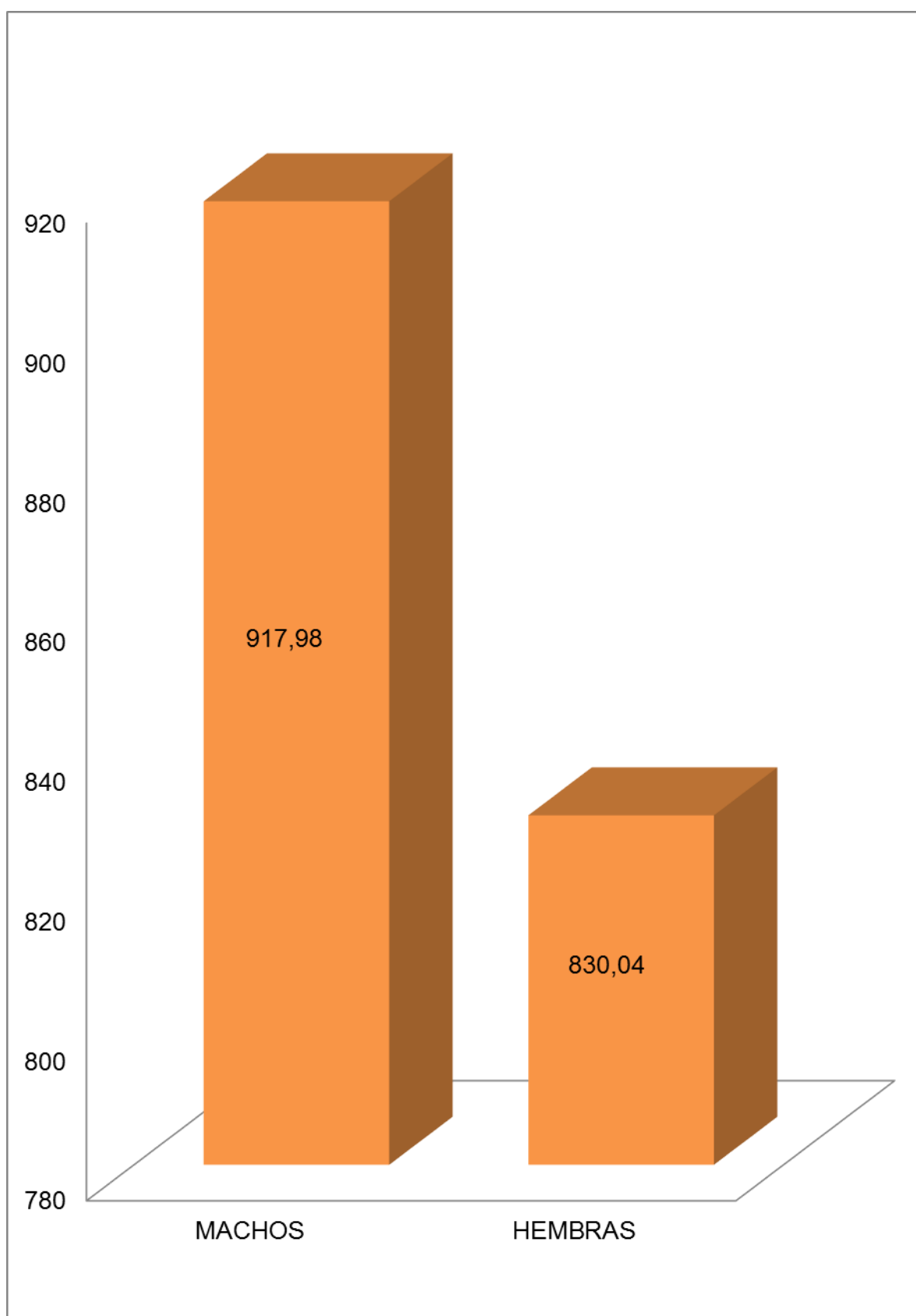


Gráfico 11. Ganancia de peso, g, por efecto del sexo.

Estas respuestas son superiores al ser comparadas con las respuestas Mullo, L. (2009), al evaluar un promotor de crecimiento encontró valores de 0.60 y 0.55 kg; Londo, V. (2014), quien infiere que los animales machos presentaron un mejor comportamiento que las hembras (0.55 Kg), frente a 0.53 kg, en su orden; por lo que se puede afirmar que las diferencias determinadas entre machos y hembras, se debe a que los machos presentan un mayor desarrollo corporal que las hembras, aunque reproductivamente, las hembras alcancen la madurez reproductiva en un menor tiempo.

### **3. Consumo de concentrado, g**

Al establecer el consumo de concentrado de los cuyes alimentados con diferentes promotores de crecimiento por efecto del sexo del animal, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0,05$ ), entre medias obteniéndose sin embargo los mayores consumos con rendimientos medios de 4414,5 g en materia seca, correspondientes al grupo de machos, superando al lote de cuyes hembras que reportaron medias de 4394,96 g lo que puede deberse a que los consumos tienen una relación directa con los incrementos de peso, por cuanto a mayor desarrollo corporal mayor será el consumo de alimento.

### **4. Consumo de alfalfa, g**

Por el efecto de los promotores de crecimiento de acuerdo al sexo de los cuyes, las hembras presentaron mayor cantidad de forraje consumido que los machos, por cuanto los valores determinados fueron de 1546,25 g frente a 1533,96 g, no existiendo diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ), como se puede apreciar dependiendo del grado de aceptación que tienen los animales por determinada ración alimenticia, permite manifestar que los cuyes prefieren para su supervivencia una ración conformada por forraje.

### **5. Consumo total, g**

Los resultados del consumo total de alimento en los cuyes mejorados mediante el uso de diferentes promotores de crecimiento en la etapa de crecimiento engorde,

no reporta diferencias estadísticas significativas por efecto del sexo del animal, verificándose numéricamente que los machos consumieron mayor cantidad de alimento con medias de 5960,75 g en relación a las hembras con 5928,92 g; esto se debe a que los cuyes machos por tener mayor peso corporal consumen más alimento que las hembras.

## **6. Conversión alimenticia**

Las medias de conversión alimenticia en cuyes con diferentes promotores de crecimiento, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto del sexo, siendo más eficientes los machos con un valor de 6,59 puntos con relación a las hembras con un valor de 7,17 puntos, sin embargo tomando en consideración el sexo de los animales se encontró que las hembras requieren mayor cantidad de alimento que los machos para incrementar un kilogramo de peso vivo, como se ilustra en el gráfico 12. Esto nos permite dar como una conclusión final, de que los cuyes machos tienen mejores individualidades genéticas con relación a las cuyas hembras y también tienen un mejor poder de convertibilidad del alimento consumido en gramos de carne.

Londo, V. (2014), utilizando diferentes niveles de Zeolitas, por efecto del sexo de los cuyes consigue conversiones alimenticias menores de 6,93 puntos para los machos contra las hembras que poseen una conversión de 7,32 puntos, confirmando así lo anteriormente dicho de la eficiencia de los machos.

## **7. Mortalidad, %**

El efecto del sexo del animal sobre la mortalidad no tiene influencia estadística ( $P > 0,05$ ), sin embargo se reporta que en hembras se evidencio un mayor porcentaje de mortalidad y que corresponde al 0,25 %, en comparación de los machos que reportaron 0,13 %. Por lo tanto las bajas ocasionadas se debieron al manejo, ocurriendo estas bajas durante la primera semana del ensayo, por lo que en lo posterior se corrigió esta falencia y los animales terminaron en buenas parámetros reproductivos y productivos.

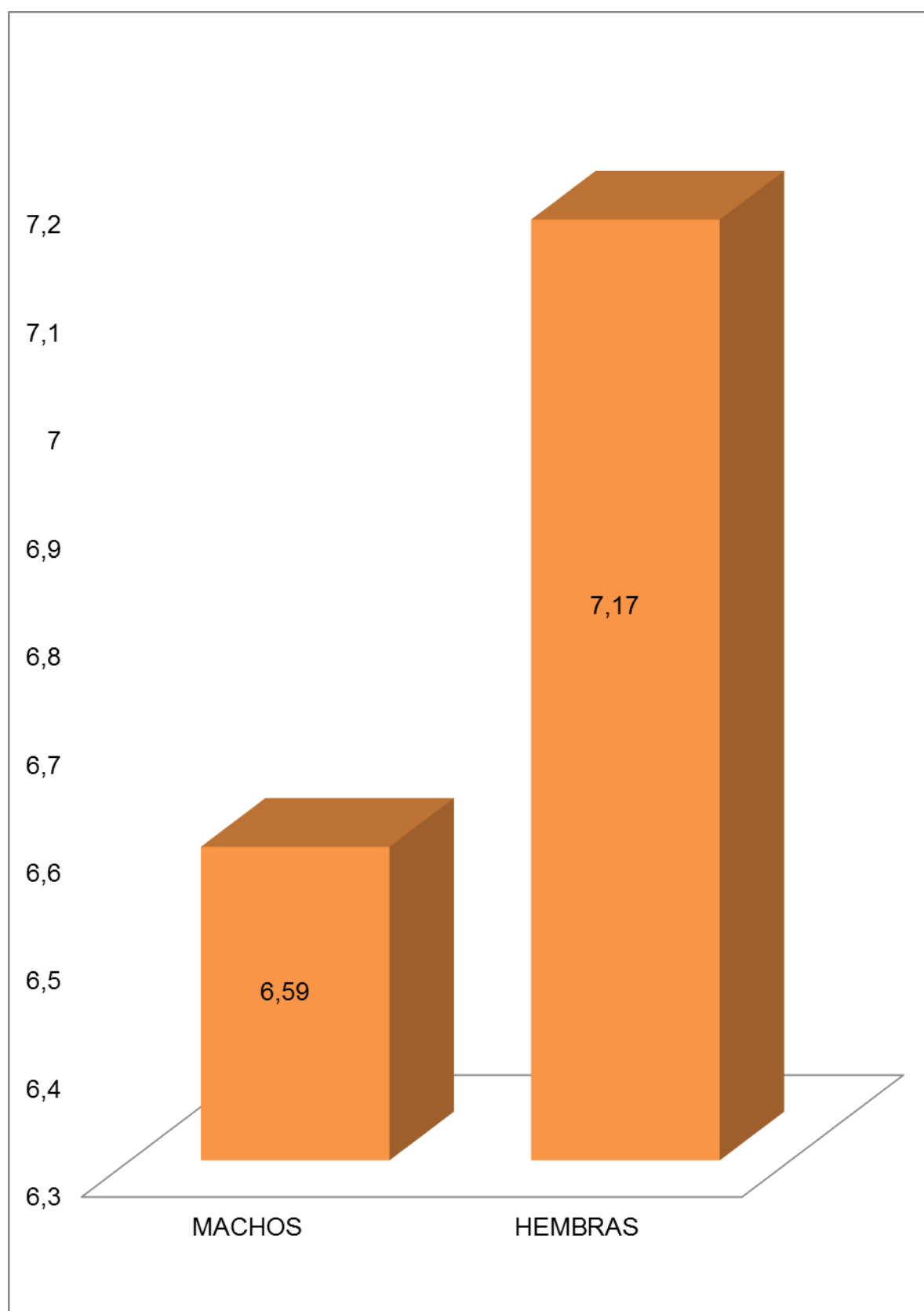


Gráfico 12. Conversión alimenticia, puntos, de acuerdo al sexo.

## **8. Peso a la canal**

El peso a la canal de los cuyes peruanos mejorados bajo diferentes promotores de crecimiento, por efecto del sexo, presenta diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos registrándose el mejor peso a la canal en el lote de machos con 1239,63 g y que desciende a 1137,79 g, en el lote de hembras, por lo que se infiere que los machos alcanzan el mejor peso a la canal, lo que puede deberse a la individualidad de los animales para aprovechar el alimento, gráfico 13

Los valores obtenidos en la presente investigación son inferiores a los de la investigación realizada por Londo, V. (2014), quién evaluó niveles de Zeolita como promotor de crecimiento que obtuvo pesos a la canal de 0,611 Kg para los machos y 0,598 Kg en hembras, lo que podemos inferir que los promotores de crecimiento anabólicos mejoran la conversión alimenticia del animal viéndose reflejado en el peso a la canal.

## **9. Rendimiento a la canal**

Los valores medios obtenidos del rendimiento a la canal determinaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos por efecto del sexo de los cuyes, en donde el mejor rendimiento se evidencia en el lote de machos con 74,80 %, en comparación de las hembras que reportaron un rendimiento la canal de 72,27%, como se ilustra en el gráfico 14, estableciéndose que estas diferencias tienen relación directa con los pesos finales y los pesos a la canal.

Respuestas que son superiores a las registradas por Mullo, L (2009), los cuales fueron 72.03 % en los machos y 71.78 % en las hembras, respuestas que guardan relación con las determinadas por Londo, V. (2014), quien indica que los cuyes presentaron rendimientos a la canal de 0.71 a 0.70 % respectivamente, debiendo tenerse presente lo que se señala en <http://www.mascotas.123.cl>. (2006), donde se indica que los cobayos deben disponer siempre de comida de buena calidad y agua

limpia y fresca, por cuanto los cobayos, al ser criaturas de hábito,

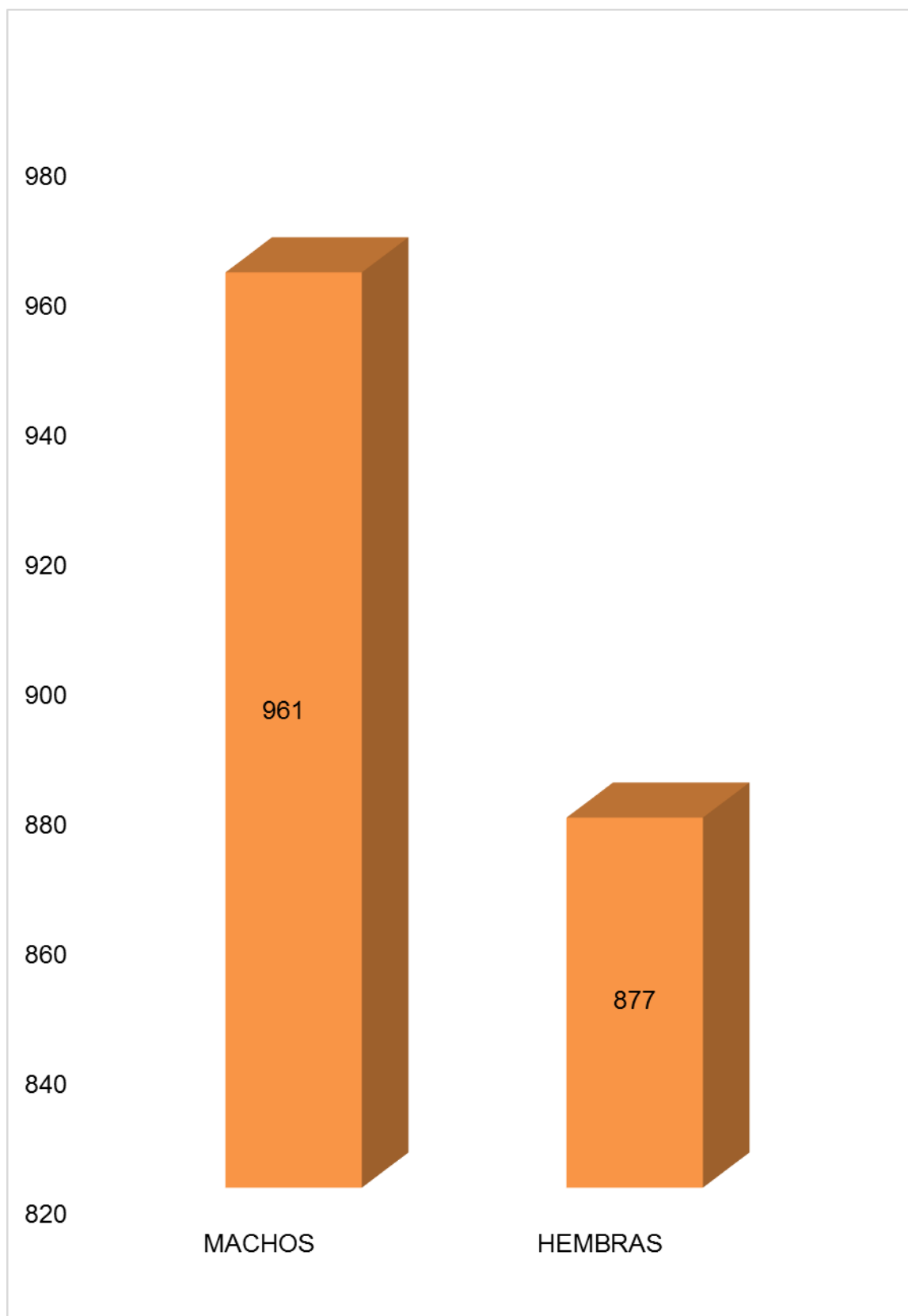


Gráfico 13. Peso a la canal, g, por efecto del sexo.

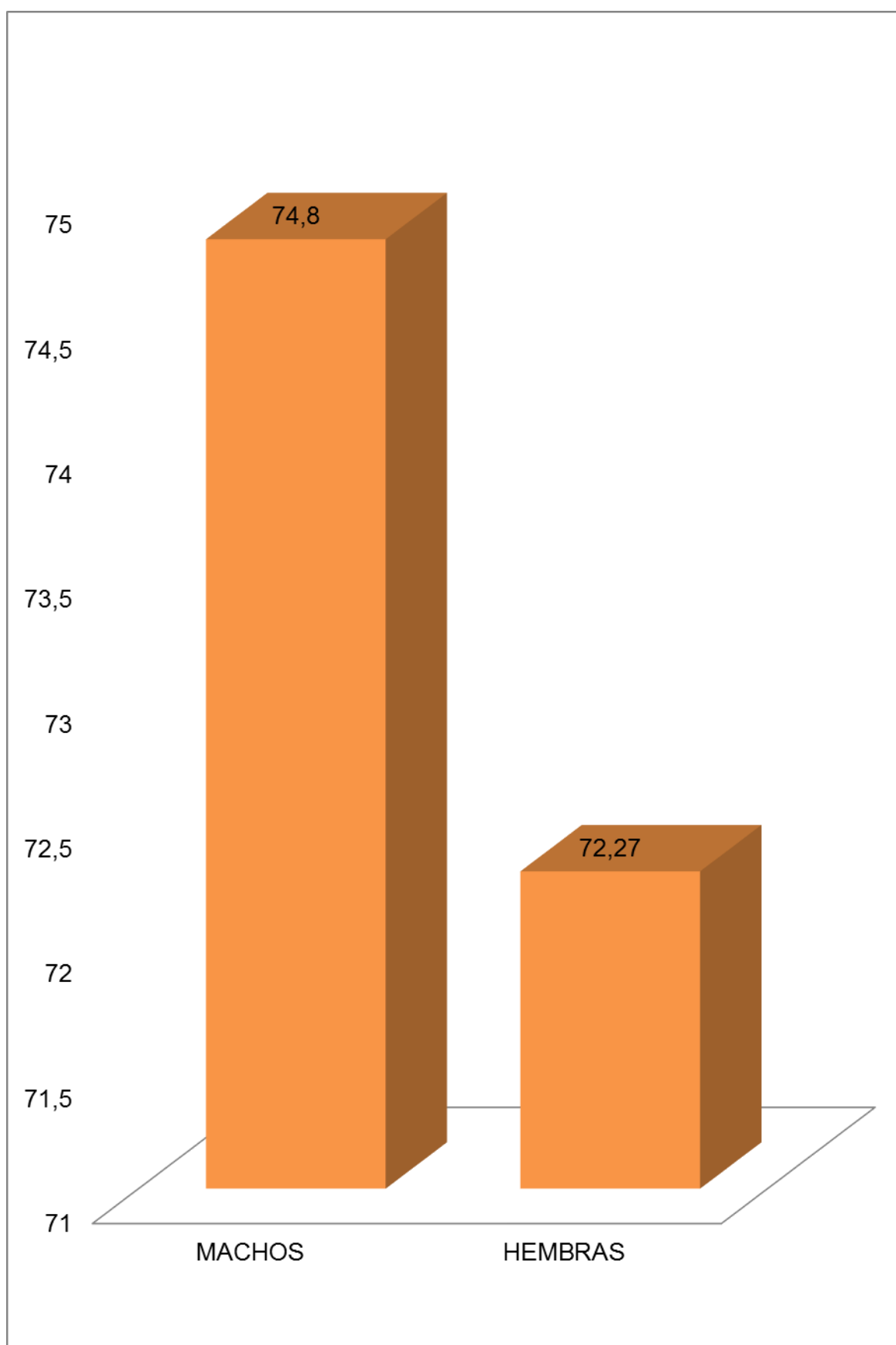


Gráfico 14. Rendimiento a la canal, %, por efecto del sexo.



no toleran muy bien los cambios en la presentación, sabor, olor, textura o forma de su comida y agua.

### **C. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS CUYES EN LA ETAPA CRECIMIENTO – ENGORDE, EN FUNCION DE LA INTERACCIÓN.**

#### **1. Peso inicial, a los 60, 90 y final, g**

Los cuyes que se evaluaron con diferentes promotores de crecimiento y el efecto del sexo de los animales T0, T1, T2 (Ivermectina, Zeramec y Boldemec), al inicio de la presente investigación tanto en machos como en hembras tuvieron pesos de homogéneos que van de 299,38 a 344,69 g para el tratamiento con Ivermectina tanto hembras como machos y pesos inferiores para el tratamiento con el Zeramec de pesos de 305,38 a 314,00 g los cuales no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, (cuadro 14).

El peso a los 60 días en cuyes con efecto de la aplicación de promotores de crecimiento más la interacción con el sexo de los animales, no presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ), llegando hacer el mayor peso el de los cuyes macho con la aplicación de Zeramec, y siendo el de menor peso a los 60 días de las hembras tratadas con Boldemec.

La variable peso a los 90 días por efecto de la interacción de los promotores y sexo, presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P<0,05$ ), llegando a obtener los mayores peso en los animales de sexo macho y con la aplicación de Zeramec con un promedio de 1121,50 g, y colocándose como el menor peso el lote hembras tratadas con el promotor de crecimiento Ivermectina.

Al finalizar la investigación los mejores pesos reportados, fueron con la utilización del Zeramec (T1) con pesos de 1326,38 g en machos, siendo los que mostraron bajos resultados con el tratamiento con Boldemec (T2) que mostraron pesos de 1109,38 g en hembras, datos en los cuales se observa la eficiencia de la aplicación de Zeramec en cobayos ya que mejora los parámetros productivos.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO POR LA INTERACCIÓN DE LOS CUYES SEGUN EL SEXO BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.

VARIABLE	TRATAMIENTOS								E.E	PROB.				
	IM0		IHO		ZM1		ZH1				BM2		BH2	
PESO INICIAL, g	344,69		299,38		305,38		314		314,5		309,31		12,23	0,0845
PESO A LOS 60 DÍAS, g	808,5	a	780,13	a	888,75	a	802,88	a	841,13	a	747	A	15,75	0,0873
PESO A LOS 90 DÍAS, g	1030	b	951,63	c	1121,5	a	1006,38	bc	1055,75	bc	1055,75	bc	20,47	0,0231
PESO A LOS 120 DÍAS, g	1164,5	bcd	1126,75	cd	1326,38	a	1177,25	bc	1228	b	1109,38	d	21,61	0,0378
GANANCIA DE PESO, g	819,75	c	827,13	c	1020,81	a	863,13	bc	913,38	b	799,88	c	21,8	0,0014
CONSUMO BALANCEADO, g	4457	a	4427,25	a	4388,75	a	4392,75	a	4397,75	a	4364,88	a	42,02	0,8887
CONSUMO ALFALFA, g	1500,25	a	1565,25	a	1585,63	a	1524	a	1552,88	a	1512,63	a	39,31	0,2379
CONSUMO TOTAL, g/ms	5957,25	a	5992,5	a	5974,38	a	5916,75	a	5950,63	a	5877,5	a	53,38	0,552
CONVERSIÓN ALIMENTICIA	7,34	a	7,28	a	5,86	c	6,88	ab	6,56	b	7,37	a	0,19	0,0191
PESO A LA CANAL, g	887	bcd	881,5	cd	1066	A	926,5	bc	930	b	824	d	21,61	0,0378
RENDIMIENTO CANAL, %	72,97	a	69,2	a	78,42	A	74,64	a	73,01	a	72,99	a	1,35	0,2848

## **2. Ganancia de peso, g**

El tratamiento con Zeramec (T1) en cuyes machos alcanzaron un peso de 1020,81 g, estos superan a los obtenidos en los tratamientos con la utilización de Boldenona e Ivermectina ya que logran pesos promedios de con 913,38 y 819,75 g para machos en su orden. La adicción de los promotores de crecimiento muestra un efecto positivo ya que al reducir la velocidad de tránsito del bolo alimenticio y la asimilación de los alimentos, lo que estimula el metabolismo y digestibilidad de las proteínas

## **3. Consumo de concentrado, g ms**

El menor consumo de concentrado fue de 4427,25 gms en el T0 (Ivermectina) en Hembras y el mayor es en Machos con 4397,75 gms en el T2 (Boldemec), no registrando diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), entre los tratamientos teniendo consumos similares entre ellos.

## **4. Consumo de alfalfa, g ms**

En los diferentes promotores de crecimiento empelados obtuvieron consumos de forraje de 1585,63 gms en machos tratados con Zerame y llegando a consumos en los promotores Ivermectina, y Boldemec de 1500,25 a 1552,88 gms en machos y un mayor consumo en el tratamiento testigo (T0) en Hembras de 1565,25 gms estos resultados no muestran diferencias significativas ya que la cantidad de forraje suministradas fue dada en iguales proporciones.

## **5. Consumo total, g ms.**

El mayor consumo se obtuvo en machos con 5974,38 gms del T1 (Zeramec), el menor consumo fue en Hembras con 5877,5 gms con el T2 (Boldemec); los demás niveles muestran similitudes de consumo tal es el caso del T0 (Ivermectina).

## **6. Conversión alimenticia.**

La mejor conversión se registró fue de 5,86 puntos en machos del T1 (Zeramec) superando así a los otros tratamientos y el la menos eficiente fue de 7,37 puntos; en el T2 (Boldemec) para hembras.

## **7. Peso a la canal, g.**

Los mejores pesos a la canal se registraron en el T1 (zeramec) con pesos de 1326,38 g en machos superando a los tratamientos T2 y T0 (Boldemec e Ivermectina) que alcanzaron pesos de 1228 a 1164,5 g. Los menores resultados los obtuvo el T2 (Boldemec) con 1109,38 g de peso a la canal en hembras, estableciéndose que las diferencias anotadas se deben a la individualidad de los animales en aprovechar el alimento consumido y transformarlo a carne.

## **8. Rendimiento a la canal, %**

El mejor rendimiento a la canal corresponde al 78,42 y 74,64 % en machos y hembras respectivamente con el tratamiento T1 (Zeramec) superando así a los demás tratamientos que en promedio tienen un rendimiento a la canal de 69,20 a 73,01 %.

## **D. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES POR EL EFECTO DE LOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.**

En la etapa de crecimiento-engorde, las respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal (cuadro 15), se registró la mayor rentabilidad al utilizar el Zeramec (T1), por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,29, que representa una rentabilidad del 23 %, que es superior respecto al empleo de los tratamientos T2 y T0 (Boldemec e Ivermectina), con los cuales se registraron rentabilidades del 21 y 1 % respectivamente (B/C de 1,21 y 1,01), así también la mayor rentabilidad se obtiene en cuyes machos con un beneficio costo de 1,33 es decir una rentabilidad de 33 %.

Cuadro 15. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS CUYES BAJO DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN LA ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE.

	PROMOTORES DE CRECIMIENTO			SEXO	
	IVERMECTINA	ZERAMEC	BOLDEMEC	Machos	Hembras
Costo animales	96	96	96	144	144
<b>Costo alimento:</b>					
Forraje	7,36	7,46	7,36	11,13	11,04
Balanceado	42,64	42,15	42,06	63,57	63,29
Promotores	2	6	4	12	12
Mano de obra	30	30	30	45	45
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>178,00</b>	<b>181,61</b>	<b>179,42</b>	<b>275,70</b>	<b>275,33</b>
Venta de canales	155	210	192	329	276
Venta abono	25	25	25	37,5	37,5
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>180</b>	<b>235</b>	<b>217</b>	<b>366,5</b>	<b>313,5</b>
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	<b>1,01</b>	<b>1,29</b>	<b>1,21</b>	<b>1,33</b>	<b>1,14</b>

## **V. CONCLUSIONES.**

1. La utilización de diferentes promotores de crecimiento suministrado a cuyes de ambos sexos durante la etapa de crecimiento – engorde, afectaron positivamente su comportamiento biológico, no se registró altos porcentajes mortalidad en las unidades en las que se experimentó y se obtuvo resultados estadísticamente significativos en los parámetros evaluados.
2. En la investigación realizada determina que la utilización del Zeramec (T1), en la etapa de crecimiento – engorde ya que se alcanzó un peso final de 1251,81 g con una conversión alimenticia de 6,37 y un rendimiento a la canal del 76,53 %, superando así a los otros tratamientos evaluados.
3. En ganancia de peso en las unidades evaluadas en la etapa de crecimiento-engorde reportaron resultados altamente significativas ( $P < 0,01$ ), ya que los cuyes presentaron incrementos de peso entre 856,63 y 823,44 g, que corresponden a aquellos animales que recibieron el alimento con los tratamientos T2 y T0 (Boldemec e Ivermectina), respectivamente, estos resultados inferiores a los reportados en el T1 (Zeramec) que alcanzaron ganancias de pesos de 941,97 g.
4. La mayor rentabilidad en la etapa de crecimiento engorde, se consiguió con el empleo del promotor de crecimiento Zeramec, por cuanto se alcanzó un beneficio/costo de 1,29, lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,29 USD.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

En función a estos resultados se recomienda lo siguiente:

- Emplear durante la etapa de crecimiento - engorde el promotor de crecimiento Zeramec ya que se tuvo una mejor eficiencia en la conversión alimenticia y además se elevó la rentabilidad económica (29 %).
- En virtud de los resultados obtenidos y al no afectar negativamente el comportamiento biológico de los animales se recomienda su utilización en otras especies de interés zootécnico como los conejos.

## VII. LITERATURA CITADA.

1. AUGUSTÍN, R. 2004. Determinación de la edad óptima de destete en cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. pp . 5l. 89.
2. ALLTECH. 2009. Sel-plex. <http://www.alltechmexico.net>. Allzyme SSF.
3. BURZI, F. 2004. Perucuy especialistas en cuyes. Alimentación I: Requerimientos del cuy.
4. CEDEÑO A y JARAMILLO, A. Estudio y evaluación de dietas alimenticias en cuyes (*cavia porcellus*) durante el periodo de crecimiento y engorde. Tesis de grado. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2008.
5. CHAUCA, L.2007. Depósito de documentos de la FAO. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*).
6. CRUZ, N. 2010. Nutrición y alimentación. Importancia del agua.2010.
7. CARDONA, I. 2006. Acción del undecilenato de Boldenona (equipoise) más un implante de estradiol progesterona (Ganamax-m) en la ceba de novillos cebú comercial. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional sede Palmira, Colombia. pp 15-42.
8. CÁCERES, L. 2011. Necesidades de minerales para el crecimiento de los cuyes. <http://www.mineralescuy.com>.
9. CHANCHIGNIA, T. 2012. “Probiótico lactina (αbg2210138) más enzimas (ssf) en dietas a base de palmiste en crecimiento engorde de cuyes mejorados” Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 46- 60.
10. DIGGINS, R. 2000. Producción de carne bovina. 4a ed. México: Edit. Continental, pp 242-245.



11. Esquivel J. Criemos Cuyes. Cuenca Ecuador. 2004.
12. HEITZMAN, R. 2003. Agentes anabólicos en los animales domésticos. En: Memorias del simposio sobre anabólicos en producción animal. París, Italia. Disponible en <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar>.
13. HERVER, P. 2002. Sistemas de Crianza de Cuyes a Familiar- Comercial en el Sector Rural y su distribución en Ecuador.
14. HUFSTEDLER, G. 2010. Preformance and carcass characteristics of lambs implanted with Zeranol and fed at two levels of intake. Sheep and Goat, Wool and Mohair Research reports, CPR 4771. p. 48.
15. HERRERA, C. 2010. Implantes anabólicos en el ganado bovino, situación actual y perspectiva. Universidad Michoacana de San Nicolás de hidalgo, Mexico, MX. Consultado el 12 ene. 2013. Disponible en <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/361/1/IMPLANTESANABOLICOSENGANADOBOVINOSITUACIONACTUALYPERSPECTIVAS.pdf>.
16. <http://www.idl-bnc.idrc.ca>. (2010). Comportamiento de los cobayos.
17. <http://www.burnetlab.com.ar>. 2011. Vademecum, Estigor 2. Promotor de crecimiento – hormonal.
18. <http://www.grupo.salinas.com> 2002. Crianza y comercialización de cuyes.
19. <http://www.cuyperuano.com>. 2009 Criando cuyes en Perú.
20. <http://www.engormix.com>. 2009 “Aplicación de endetabolicos en especies de importancia zootécnica”.
21. <http://www.inia.gob.pe> 2012/04. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
22. <http://www.scp.com>. 2012/04. Somos cuy Peru.

23. <http://www.virbac.co> 2010 .Laboratorio de investigación animal creador de Zeramec.
24. ISAZA, G. Y GONZÁLEZ, J. 2005. Efecto del Zeranol y el estradiol 17 $\beta$  sobre el peso al destete en terneros cruzados. Tesis de Grado. Universidad Nacional sede Palmira, Colombia. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx>.
25. JIMÉNEZ, S. 2007. Uso de anabólicos en engorda de ganado y su repercusión en la salud humana. Revista Ganadera, 24 año 02, octubre 2007. Fundación Produce Oaxaca, A.C., p. 23-24. (en línea). Consultado el 01 de feb. 2013. Disponible en <http://www.oeidrus-oaxaca.gob.mx/produce/octubre07/contenido.pdf>.
26. LONDO, V. 2014. "Utilización de diferentes niveles de zeolitas en el balanceado, para la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento – engorde". Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 29- 46.
27. LILIAN D. 2010. Animales en producción. Los aminoácidos en la nutrición. 2010.
28. MARTÍNEZ Y MUÑOS, B. 2006. Manual sobre el manejo de cuyes.
29. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación –lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
30. NRC, 2005. Requerimientos nutricionales para cuyes en crecimiento engorde.
31. OCAÑA, S. 2011. Utilización de NuPro (nucleótidos, proteínas e inositol), en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestación-

- lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 42 – 56.
32. REVOLLO, K. 2010. Documento guía para productores. Aparato digestivo del cuy.
33. RICO, E. Y RIVAS, C. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes.
34. SERRANO, V. 2005. Agentes anabólicos. Boletín científico, Laboratorio SQUIBB. División Veterinaria. Cali, Valle. 1 Número 2, 2005. pp 1-5.
35. TAPIA, L. 2004. Utilización de diferentes niveles de zeolitas (2, 4 y 6 %) en la alimentación de conejos neozelandeses pp. 9 – 12, Tesis de Grado, Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias.
36. TAPIE, J. 2013. Evaluación del efecto de Ems (*Lactobacillus* spp y *Sacharomyces* spp), como aditivos nutricionales en la alimentación de cuyes. Facultad De Industrias Agropecuarias Y Ciencia Ambientales. Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario. UPEC. pp: 45,78.
37. VERGARA, R. 2008. Programa de Investigación y Proyección Social de Alimentos. Facultad de Zootecnia-Universidad Agraria la Molina, Lima-Perú. XXXI Reunión Científica Anual de Asociación.
38. VILLOTA, M. 2004. Población y distribución del cuy en la zona andina.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Peso inicial, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO INICIAL	48	0,17	0,07	11,00

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10003,73	5	2000,75	1,67	0,1627
PRO CREC.	1385,64	2	692,82	0,58	0,5650
SEXO	2338,02	1	2338,02	1,95	0,1696
PROM CREC*SEXO.	6280,07	2	3140,04	2,62	0,0845
Error	50284,69	42	1197,25		
Total	60288,42	47			

### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Ivermectina	322,03	16	8,65 a
Boldemec	311,91	16	8,65 a
Zeramec	309,69	16	8,65 a

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	321,52	24	7,06 a
HEMBRAS	307,56	24	7,06 a

#### 4. Duncan para la interacción A\*B

PROM CREC	SEXO	Medias	n	E.E.	
Ivermectina	MACHOS	344,69	8	12,23	a
Boldemec	MACHOS	314,50	8	12,23	a b
Zeramec	HEMBRAS	314,00	8	12,23	a b
Boldemec	HEMBRAS	309,31	8	12,23	a b
Zeramec	MACHOS	305,38	8	12,23	b
Ivermectina	HEMBRAS	299,38	8	12,23	b

Anexo 2. Peso a los 30 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO A LOS 30 DIAS	48	0,38	0,31	6,60

#### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32478,73	5	6495,75	5,19	0,0008
PROM CREC.	19519,34	2	9759,67	7,80	0,0013
SEXO	12658,76	1	12658,76	10,12	0,0028
PROM CREC* SEXO..	300,64	2	150,32	0,12	0,8871
Error	52530,09	42	1250,72		
Total	85008,83	47			

#### 2. Duncan para el factor A

PROM CREC	Medias	n	E.E.	
Zeramec	561,63	16	8,84	a
Boldemec	533,72	16	8,84	b
Ivermectina	512,38	16	8,84	b

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.	
MACHOS	552,15	24	7,22	a
HEMBRAS	519,67	24	7,22	b

### 4. Duncan la interacción A\*B

PROM CREC	SEXO	Medias	n	E.E.		
Zeramec	MACHOS	581,00	8	12,50	a	
Boldemec	MACHOS	549,81	8	12,50	a	b
Zeramec	HEMBRAS	542,25	8	12,50		b
Ivermectina	MACHOS	525,63	8	12,50	b	c
Boldemec	HEMBRAS	517,63	8	12,50	b	c
Ivermectina	HEMBRAS	499,13	8	12,50		c

Anexo 3. Peso a los 60 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO A LOS 60 DIAS	48	0,54	0,48	5,49

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	96585,35	5	19317,07	9,73	<0,0001
PROM CREC.	28428,67	2	14214,33	7,16	0,0021
SEXO	57893,52	1	57893,52	29,17	<0,0001
PROM CREC*SEXO..	10263,17	2	5131,58	2,59	0,0873
Error	83364,13	42	1984,86		
Total	179949,48	47			

## 2. Duncan para el factor A

<u>PROMOTORES CREC</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Zeramec	845,81	16	11,14	a
Ivermectina	794,31	16	11,14	b
Boldemec	794,06	16	11,14	b

## 3. Duncan para el factor B

<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
MACHOS	846,13	24	9,09	a
HEMBRAS	776,67	24	9,09	b

## 4. Duncan para la interacción A\*B

<u>PROMOTORES CREC</u>	<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
Zeramec	MACHOS	888,75	8	15,75	a
Boldemec	MACHOS	841,13	8	15,75	b
Ivermectina	MACHOS	808,50	8	15,75	bc
Zeramec	HEMBRAS	802,88	8	15,75	bc
Ivermectina	HEMBRAS	780,13	8	15,75	cd
Boldemec	HEMBRAS	747,00	8	15,75	d

Anexo 4. Peso a los 90 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
PESO A LOS 90 DIAS	48	0,48	0,42	5,58



## 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	128951,92	5	25790,38	7,69	<0,0001
PROM. CREC	51366,29	2	25683,15	7,66	0,0015
SEXO	49923,00	1	49923,00	14,89	0,0004
PROM.CREC*SEX	27662,63	2	13831,31	4,13	0,0231
Error	140784,75	42	3352,02		
Total	269736,67	47			

## 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	1063,94	16	14,47 a
Boldemec	1055,75	16	14,47 a
Ivermectina	990,81	16	14,47 b

## 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	1069,08	24	11,82 a
HEMBRAS	1004,58	24	11,82 b

## 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES CREC	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	MACHOS	1121,50	8	20,47 a
Boldemec	HEMBRAS	1055,75	8	20,47 b
Boldemec	MACHOS	1055,75	8	20,47 b
Ivermectina	MACHOS	1030,00	8	20,47 b
Zeramec	HEMBRAS	1006,38	8	20,47 bc
Ivermectina	HEMBRAS	951,63	8	20,47 c

Anexo 5. Peso a los 120 días, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO A LOS 120 DIAS	48	0,62	0,57	5,14

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	250767,17	5	50153,43	13,42	<0,0001
PROM CREC	99826,29	2	49913,15	13,36	<0,0001
SEXO	124440,33	1	124440,33	33,30	<0,0001
PROMCREC*SEX.	26500,54	2	13250,27	3,55	0,0378
Error	156932,75	42	3736,49		
Total	407699,92	47			

### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	1251,81	16	15,28 a
Boldemec	1168,69	16	15,28 b
Ivermectina	1145,63	16	15,28 b

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	1239,63	24	12,48 a
HEMBRAS	1137,79	24	12,48 b

#### 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES CREC	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	MACHOS	1326,38	8	21,61 a
Boldemec	MACHOS	1228,00	8	21,61 b
Zeramec	HEMBRAS	1177,25	8	21,61 bc
Ivermectina	MACHOS	1164,50	8	21,61 bcd
Ivermectina	HEMBRAS	1126,75	8	21,61 cd
Boldemec	HEMBRAS	1109,38	8	21,61 d

Anexo 6. Ganancia de peso, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GANANCIA DE PESO	48	0,63	0,58	7,06

#### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	270859,28	5	54171,86	14,25	<0,0001
PROM CREC	119651,32	2	59825,66	15,73	<0,0001
SEXO	92796,05	1	92796,05	24,40	<0,0001
PROM CREC*SEX.	58411,91	2	29205,95	7,68	0,0014
Error	159717,97	42	3802,81		
Total	430577,24	47			

#### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	941,97	16	15,42 a
Boldemec	856,63	16	15,42 b
Ivermectina	823,44	16	15,42 b

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	917,98	24	12,59 a
HEMBRAS	830,04	24	12,59 b

### 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	MACHOS	1020,81	8	21,80 a
Boldemec	MACHOS	913,38	8	21,80 b
Zeramec	HEMBRAS	863,13	8	21,80 bc
Ivermectina	HEMBRAS	827,13	8	21,80 c
Ivermectina	MACHOS	819,75	8	21,80 c
Boldemec	HEMBRAS	799,88	8	21,80 c

Anexo 7. Consumo de alimento balanceado, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO DE ALIMENTO BALA	48	0,07	0,00	2,70

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	42202,60	5	8440,52	0,60	0,7020
PROM CREC	34275,29	2	17137,65	1,21	0,3075
SEXO	4582,52	1	4582,52	0,32	0,5720
PROM CREC*SEXO.	3344,79	2	1672,40	0,12	0,8887
Error	593378,88	42	14128,07		
Total	635581,48	47			

## 2. Duncan para el factor A

<u>PROMOTORES DE CRECIMIENTO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Ivermectina	4442,13	16	29,72 A
Zeramec	4390,75	16	29,72 A
Boldemec	4381,31	16	29,72 A

## 3. Duncan para el factor B

<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
MACHOS	4414,50	24	24,26 a
HEMBRAS	4394,96	24	24,26 a

## 4. Duncan para la interacción

<u>PROMOTORES DE CRECIMIENTO</u>	<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Ivermectina	MACHOS	4457,00	8	42,02 a
Ivermectina	HEMBRAS	4427,25	8	42,02 a
Boldemec	MACHOS	4397,75	8	42,02 a
Zeramec	HEMBRAS	4392,75	8	42,02 a
Zeramec	MACHOS	4388,75	8	42,02 a
Boldemec	HEMBRAS	4364,88	8	42,02 a

Anexo 8. Consumo de alimento alfalfa, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
CONSUMO ALFALFA	48	0,08	0,00	7,22

## 1. Análisis de la Varianza

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	43762,85	5	8752,57	0,71	0,6208
PROM CREC	5192,04	2	2596,02	0,21	0,8115
SEXO	1813,02	1	1813,02	0,15	0,7037
PROM CREC*SEXO.	36757,79	2	18378,90	1,49	0,2379
Error	519343,63	42	12365,32		
Total	563106,48	47			

## 2. Duncan para el factor A

<u>PROMOTORES DE CRECIMIENTO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Zeramec	1554,81	16	27,80 A
Ivermectina	1532,75	16	27,80 A
Boldemec	1532,75	16	27,80 A

## 3. Duncan para el factor B

<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
MACHOS	1546,25	24	22,70 A
HEMBRAS	1533,96	24	22,70 A

## 4. Duncan para la interacción A\*B

<u>PROMOTORES DE CRECIMIENTO</u>	<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
Zeramec	MACHOS	1585,63	8	39,31 a
Ivermectina	HEMBRAS	1565,25	8	39,31 a
Boldemec	MACHOS	1552,88	8	39,31 a
Zeramec	HEMBRAS	1524,00	8	39,31 a
Boldemec	HEMBRAS	1512,63	8	39,31 a
Ivermectina	MACHOS	1500,25	8	39,31 a

Anexo 9. Consumo total, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO TOTAL	48	0,07	0,00	2,54

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	69239,92	5	13847,98	0,61	0,6946
PROM CREC	29598,04	2	14799,02	0,65	0,5277
SEXO	12160,33	1	12160,33	0,53	0,4692
PROM CREC*SEXO.	27481,54	2	13740,77	0,60	0,5520
Error	957502,75	42	22797,68		
Total	1026742,67	47			

### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Ivermectina	5974,88	16	37,75 a
Zeramec	5945,56	16	37,75 a
Boldemec	5914,06	16	37,75 a

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	5960,75	24	30,82 a
HEMBRAS	5928,92	24	30,82 a

#### 4. Duncan para la interacción

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Ivermectina	HEMBRAS	5992,50	8	53,38 A
Zeramec	MACHOS	5974,38	8	53,38 A
Ivermectina	MACHOS	5957,25	8	53,38 A
Boldemec	MACHOS	5950,63	8	53,38 A
Zeramec	HEMBRAS	5916,75	8	53,38 A
Boldemec	HEMBRAS	5877,50	8	53,38 A

Anexo 10. Conversión alimenticia, (puntos), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	Aj CV
CONVERSION	48	0,52	0,47	7,99

#### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,00	5	2,80	9,26	<0,0001
PROM CREC	7,23	2	3,62	11,97	0,0001
SEXO	4,14	1	4,14	13,69	0,0006
PROM CREC*SEXO.	2,63	2	1,32	4,35	0,0191
Error	12,69	42	0,30		
Total	26,69	47			

#### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Ivermectina	7,31	16	0,14 a
Boldemec	6,96	16	0,14 a
Zeramec	6,37	16	0,14 b



### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
HEMBRAS	7,17	24	0,11 A
MACHOS	6,59	24	0,11 B

### 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Boldemec	HEMBRAS	7,37	8	0,19 a
Ivermectina	MACHOS	7,34	8	0,19 a
Ivermectina	HEMBRAS	7,28	8	0,19 a
Zeramec	HEMBRAS	6,88	8	0,19 ab
Boldemec	MACHOS	6,56	8	0,19 b
Zeramec	MACHOS	5,86	8	0,19 c

Anexo 11. Mortalidad, (%), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
MORTALIDAD	48	0,16	0,06	380,48

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,94	5	0,79	1,55	0,1960
PROM CREC	1,13	2	0,56	1,11	0,3406
SEXO	0,19	1	0,19	0,37	0,5471
PROM CREC*SEXO.	2,63	2	1,31	2,58	0,0878
Error	21,38	42	0,51		
Total	25,31	47			

## 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	0,38	16 0,	18 a
Ivermectina	0,19	16 0,	18 a
Boldemec	0,00	16 0,	18 a

## 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
HEMBRAS	0,25	24	0,15 A
MACHOS	0,13	24	0,15 A

## 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	HEMBRAS	0,75	8	0,25 a
Ivermectina	MACHOS	0,38	8	0,25 a
Zeramec	MACHOS	0,00	8	0,25 a
Boldemec	HEMBRAS	0,00	8	0,25 a
Boldemec	MACHOS	0,00	8	0,25 a
Ivermectina	HEMBRAS	0,00	8	0,25 a

Anexo 12. Peso a la canal, (g), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PESO A LA CANAL	48	0,62	0,57	5,14

## 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	250767,17	5	50153,43	13,42	<0,0001
PROM CREC	99826,29	2	49913,15	13,36	<0,0001
SEXO	124440,33	1	124440,33	33,30	<0,0001
PROM CREC*SEX.	26500,54	2	13250,27	3,55	0,0378
Error	156932,75	42	3736,49		
Total	407699,92	47			

## 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	1251,81	16	15,28 a
Boldemec	1168,69	16	15,28 b
Ivermectina	1145,63	16	15,28 b

## 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	1239,63	24	12,48 a
HEMBRAS	1137,79	24	12,48 b

## 4. Duncan para la interacción

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	MACHOS	1326,38	8	21,61 a
Boldemec	MACHOS	1228,00	8	21,61 b
Zeramec	HEMBRAS	1177,25	8	21,61 bc
Ivermectina	MACHOS	1164,50	8	21,61bcd
Ivermectina	HEMBRAS	1126,75	8	21,61 cd
Boldemec	HEMBRAS	1109,38	8	21,61 d

Anexo 13. Rendimiento a la canal, (%), por efecto de la utilización de diferentes promotores de crecimiento en cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento – engorde.

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RENDIMIENTO A LA CANAL	48	0,37	0,30 5,	18

### 1. Análisis de la Varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	357,75	5	71,55	4,94	0,0012
PROM CREC	244,00	2	122,00	8,42	0,0008
SEXO	76,26	1	76,26	5,27	0,0268
PROM CREC*SEX.	37,49	2	18,74	1,29	0,2848
Error	608,22	42	14,48		
Total	965,96	47			

### 2. Duncan para el factor A

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	Medias	n	E.E.
Zeramec	76,53	16	0,95 a
Boldemec	73,00	16	0,95 b
Ivermectina	71,08	16	0,95 b

### 3. Duncan para el factor B

SEXO	Medias	n	E.E.
MACHOS	74,80	24	0,78 a
HEMBRAS	72,27	24	0,78 b

#### 4. Duncan para la interacción A\*B

PROMOTORES DE CRECIMIENTO	SEXO	Medias	n	E.E.
Zeramec	MACHOS	78,42	8	1,35 a
Zeramec	HEMBRAS	74,64	8	1,35 a
Boldemec	MACHOS	73,01	8	1,35 a
Boldemec	HEMBRAS	72,99	8	1,35 a
Ivermectina	MACHOS	72,97	8	1,35 a
Ivermectina	HEMBRAS	69,20	8	1,35 a